

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Микро- и нанoeлектроника»

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине  
**«Материаловедение и защита от коррозии»**

Направление подготовки – 18.03.01 «Химическая технология»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Рязань 2023 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур, оцениваемых ресурсов в дистанционных учебных курсах), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» как части основной образовательной программы.

Цель – оценка соответствия знаний, умений и уровня приобретённых обучающимися компетенций требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на занятиях при защите отчетов по лабораторным работам; качества конспектов лекций и иных материалов. Текущий контроль по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии» проводится в виде тестовых опросов по отдельным темам дисциплины, проверки заданий, выполняемых самостоятельно и на лабораторных занятиях, а также экспресс – опросов и заданий по лекционным материалам и лабораторным работам. Учебные пособия, рекомендуемые для самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям обучающихся по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии», содержат необходимый теоретический материал в краткой форме, вопросы и тестовые задания с возможными вариантами ответов по каждому из разделов дисциплины. Результаты выполнения и защиты лабораторных работ, а также ответы на вопросы тестовых заданий контролируются преподавателем.

При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная шкала оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

По итогам изучения дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» обучающиеся в конце учебного семестра проходят

промежуточную аттестацию. Форма проведения аттестации – зачет в устной, письменной формах или тест – электронный билет, формируемый случайным способом. Аттестационные билеты и перечни вопросов, задач, примеров, выносимых на промежуточную аттестацию, составляются с учётом содержания тем учебной дисциплины и подписываются заведующим кафедрой. К экзамену допускаются обучающиеся, полностью выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и настоящей программой.

В экзаменационный билет или вариант теста включаются как правило, три вопроса, из которых два относятся к указанным ниже теоретическим разделам дисциплины и один – практическому применению конкретных материалов в химической технологии и электронной технике.

### **Паспорт оценочных материалов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Контролируемые темы дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b>	<b>Вид, метод, форма оценочного мероприятия</b>
1	Введение. Общие свойства материалов и их классификация	ОПК-2.1, ОПК-5.2	Зачет
2	Проводниковые материалы и защита от коррозии	ОПК-2.1, ОПК-5.2	Отчеты по лабораторным работам, зачет
3	Диэлектрические материалы	ОПК-2.1, ОПК-5.2	Отчеты по лабораторным работам зачет
4	Магнитные материалы	ОПК-2.1, ОПК-5.2	Отчеты по лабораторным работам, зачет
5	Заключение. Перспективы и тенденции разработки современных материалов для химической технологии	ОПК-2.1, ОПК-5.2	Зачет

### **Критерии оценивания компетенций (результатов)**

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
4. Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным занятиям.
5. Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень полученных знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме балльной отметки.

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<b>студент должен:</b> продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой;
«хорошо»	<b>студент должен:</b> продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой, при этом возможно допустить непринципиальные ошибки.
«удовлетворительно»	<b>студент должен:</b> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.
«неудовлетворитель-	<b>ставится в случае:</b> незнания значительной части

<b>НО»</b>	<p>программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).</p>
------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Фонд оценочных средств дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» включает**

- контрольные вопросы к лабораторным работам;
- оценочные средства промежуточной аттестации;
- варианты тестовых заданий для текущего контроля.

**Контрольные вопросы к лабораторным работам**

(Учебным планом предусмотрено выполнение 4-х лабораторных работ)

№ работы	Название лабораторной работы и вопросы для контроля
1	<p>Измерение удельных сопротивлений диэлектриков</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое погрешность, абсолютная и относительная?</li> <li>2. Природа токов в диэлектриках.</li> <li>3. Зависимость токов в диэлектриках от времени.</li> <li>4. Определение удельных поверхностного и объемного удельных сопротивлений диэлектрика</li> <li>5. Особенности электропроводности газообразных и жидких диэлектриков</li> <li>6. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.</li> </ol>

3.	<p><b>Измерение относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь электроизолирующих материалов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое дипольный момент и на какие свойства диэлектрика влияет?</li> <li>2. Чем отличается полярная молекула от неполярной?</li> <li>3. Что такое поляризация и какие свойства диэлектрика характеризует это явление?</li> <li>4. Дайте определение относительной диэлектрической проницаемости.</li> <li>5. Охарактеризуйте основные виды поляризации.</li> <li>6. Какие виды поляризации присущи полярным и неполярным диэлектрикам?</li> <li>7. Нарисуйте в одних и тех же координатных осях зависимости относительной диэлектрической проницаемости от температуры для неполярного диэлектрика (полиэтилена) и полярного с преобладанием дипольно-релаксационной поляризации (поливинилхлорида).</li> <li>8. Нарисуйте в одних и тех же координатных осях зависимости относительной диэлектрической проницаемости от температуры для неполярного диэлектрика (полиэтилена) и полярного диэлектрика с ионно-релаксационной поляризацией и неоднородной структурой (электрофарфора).</li> <li>9. Нарисуйте в одних и тех же координатных осях зависимости относительной диэлектрической проницаемости от температуры для неполярного диэлектрика (полиэтилена) и полярного диэлектрика с дипольно-релаксационной, спонтанной видами поляризации и неоднородной структурой (сегнетокерамики).</li> <li>10. Что такое потери энергии в диэлектриках, какими параметрами они характеризуются?</li> <li>11. Охарактеризуйте основные виды диэлектрических потерь.</li> <li>12. Нарисуйте в одних и тех же координатных осях зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от температуры для неполярного диэлектрика (полиэтилена) и полярного с преобладанием дипольно-релаксационной поляризации (поливинилхлорида).</li> <li>13. Нарисуйте в одних и тех же координатных осях зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от частоты электрического поля для неполярного диэлектрика (полиэтилена) и полярного с преобладанием дипольно-релаксационной поляризации (полиэтилен-терефталата).</li> <li>14. Нарисуйте в одних и тех же координатных осях зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от частоты электрического поля для неполярного диэлектрика (политетрафторэтилена) и полярного диэлектрика с ионно-релаксационной поляризацией и неоднородной структурой (ультрафарфора).</li> <li>15. Нарисуйте зависимости относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь от температуры и частоты электрического поля для полярного диэлектрика с преобладанием дипольно-релаксационной поляризации (полиметилметакрилата).</li> <li>16. Нарисуйте зависимости относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь от температуры и частоты электрического поля для полярного диэлектрика с ионно-релаксационной поляризацией и неоднородной структурой (радиофарфора).</li> </ol>
4.	<p><b>Изучение электрической прочности диэлектриков</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение электрической прочности диэлектрика</li> <li>2. Особенности пробоя газообразных диэлектриков</li> <li>3. Особенности пробоя жидких диэлектриков</li> <li>4. Особенности пробоя твердых диэлектриков</li> <li>5. Зависимость <math>E_{пр}</math> от давления, формы электродов и расстояния между ними.</li> <li>6. Методы повышения электрической прочности диэлектриков</li> <li>7. Физическая природа и механизмы пробоя твердых диэлектриков. Влияние температуры, частоты электрического поля на <math>E_{пр}</math> твердых диэлектриков.</li> <li>8. Электротепловой пробой твердых диэлектриков. Расчет критического напряжения теплового пробоя.</li> <li>9. Области применения газообразных диэлектриков.</li> <li>10. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.</li> </ol>

5	<p style="text-align: center;"><b>Исследование свойств сегнетоэлектрических материалов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая природа спонтанной поляризации и свойства сегнетоэлектриков.</li> <li>2. Технология получения и применение сегнетоэлектриков в радиоэлектронике</li> <li>3. Дать определение существующим видам диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков и объяснить методы их определения.</li> <li>4. Объяснить зависимости диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков от внешних факторов (напряженности поля, температуры, частоты).</li> <li>5. Назвать основные сегнетоэлектрические материалы и охарактеризовать области их практического применения.</li> <li>6. Охарактеризовать области практического применения прямого и обратного пьезоэффектов.</li> <li>7. Чем отличаются нелинейные диэлектрики от линейных?</li> <li>8. Каковы особенности диэлектрических свойств биологических объектов?</li> <li>9. Каков принцип работы датчиков температуры на основе сегнетоэлектрических материалов?</li> <li>10. Почему сегнетоэлектрические конденсаторы обладают высокой удельной емкостью?</li> <li>11. Объяснить процессы, обуславливающие поляризацию сегнетоэлектриков во внешнем электрическом поле</li> </ol>
7	<p style="text-align: center;"><b>Исследование свойств магнитных материалов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расскажите о физической природе ферромагнетизма.</li> <li>2. Назовите основные характеристики ферромагнитных материалов, объясните методы их определения.</li> <li>3. Какие процессы наблюдаются в материале в различных точках основной кривой намагниченности ферромагнетика?</li> <li>4. Расскажите об использовании в вычислительной и электронной технике магнитомягких, магнитотвердых материалов. Приведите примеры.</li> <li>5. Технология получения ферритов. Каковы их основные свойства и области применения ?</li> <li>6. Дайте определение критической, граничной частоты феррита.</li> <li>7. Расскажите о потерях в магнитных материалах. От каких факторов они зависят?</li> <li>8. Расскажите о практических мерах, используемых для снижения потерь на гистерезис и вихревые токи.</li> <li>9. Каковы свойства и области применения тонких ферромагнитных пленок?</li> <li>10. Объясните зависимость магнитных характеристик от напряженности магнитного поля, частоты, температуры.</li> <li>11. Приведите примеры маркировки магнитомягких и магнитотвердых материалов</li> <li>12. Расскажите об основных видах магнитной проницаемости</li> <li>13. Поясните физический смысл температурного коэффициента магнитной проницаемости?</li> <li>14. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.</li> <li>15. Достоинства и недостатки ферритов как магнитных материалов для ВЧ и СВЧ диапазонов</li> </ol>
20	<p style="text-align: center;"><b>Исследование зависимости удельного сопротивления металлических сплавов от температуры и концентрации компонентов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы основные отличия проводниковых материалов от непроводниковых?</li> <li>2. Какие структура и тип химической связи наиболее характерны для металлов и сплавов?</li> <li>3. Объясните используемую методику измерения зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов от температуры и процентного содержания компонентов сплавов при заданной температуре.</li> <li>4. Объясните физическую природу зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов от температуры и процентного содержания компонентов сплавов при заданной температуре.</li> <li>5. Каковы физическая природа, основные свойства и применение сверхпроводников?</li> <li>6. Обоснуйте правильность (ошибочность) полученных экспериментальных результатов.</li> <li>7. Расскажите о применении проводниковых материалов (металлов и сплавов) в приборостроении, радиоэлектронике, медицине.</li> <li>8. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.</li> </ol>

21	<p>Построение диаграмм состояния металлических сплавов по кривым охлаждения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните используемую методику измерения зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов от температуры и процентного содержания компонентов сплавов при заданной температуре.</li> <li>2. Объясните физическую природу зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов от температуры и процентного содержания компонентов сплавов при заданной температуре</li> <li>3. Обоснуйте правильность (ошибочность) полученных экспериментальных результатов.</li> <li>4. Расскажите о применении проводниковых материалов (металлов и сплавов) в приборостроении, радиоэлектронике, медицине.</li> <li>5. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.</li> </ol>
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **Оценочные средства промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета или теста, включает типовые и дополнительные теоретические вопросы и вопросы, относящиеся к получению, обработке и применению материалов электронной техники.

Разрешается и иная формулировка вопроса без изменения его смысла или содержания, например, дробление, изменение условий или иное.

### **Примеры типовых и дополнительных теоретических и прикладных вопросов (уровень усвоения «хорошо» и «отлично»)**

1. Классификация материалов по агрегатному состоянию, строению, типу химической связи, электрическим свойствам.
2. Образование энергетических зон в твердом теле.
3. Энергетические зонные диаграммы проводников, полупроводников, диэлектриков.
4. Классификация и свойства металлов и сплавов. Строение и свойства металлов и сплавов.
5. Основные типы сплавов, технологические методы получения.
6. Особенности электропроводности металлов и сплавов, зависимость от температуры, концентрации компонентов.
7. Природа сверхпроводимости, основные свойства сверхпроводников
8. Применение сверхпроводниковых материалов.
9. Применение проводниковых материалов (металлов и сплавов) в электронной технике.
10. Физическая природа электропроводности твердых диэлектриков, ее зависимость от температуры, зависимость тока диэлектрика от времени приложения электрического поля.
11. Особенности электропроводности жидких и газообразных диэлектриков.
12. Механизмы поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость.
13. Частотная и температурная зависимости относительной диэлектрической проницаемости полярных и неполярных диэлектриков.



14. Классификация диэлектриков по особенностям поляризации (полярные, неполярные, линейные, нелинейные).
15. Физическая природа спонтанной поляризации и свойства сегнетоэлектриков.
16. Применение сегнетоэлектриков в радиоэлектронике. Характеристики диэлектрических потерь в постоянном и переменном электрическом поле.
17. Последовательная и параллельная схема замещения конденсатора с реальным диэлектриком.
18. Физические механизмы и виды диэлектрических потерь. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты, напряженности электрического поля для полярных и неполярных диэлектриков.
19. Полный диэлектрический спектр.
20. Электрическая прочность диэлектриков и ее характеристики.
21. Особенности пробоя газообразных диэлектриков. Зависимость  $E_{пр}$  от давления, формы электродов и расстояния между ними.
22. Особенности пробоя жидких диэлектриков.
23. Физическая природа и механизмы пробоя твердых диэлектриков. Влияние температуры, частоты электрического поля на  $E_{пр}$  твердых диэлектриков.
24. Электротепловой пробой твердых диэлектриков. Расчет критического напряжения теплового пробоя.
25. Методы повышения электрической прочности диэлектриков.
26. Области применения газообразных диэлектриков.
27. Основные свойства, технология и применение жидких и твердеющих (лаки, компаунды) диэлектриков.
28. Технология, получения, применение термопластичных и термореактивных полимеров в радиоэлектронике.
29. Технология, получения, применение полимерных и композиционных материалов в электронной технике.
30. Технология, получения Свойства и области применения эластомеров.
31. Технология, получения Свойства и области применения материалов на основе волокон и слоистых пластиков.
32. Технология, получения Свойства и области применения электроизоляционных и медицинских стекол.
33. Технология, получения Свойства и области применения керамических материалов.
34. Области применения сегнетоэлектриков.
35. Области применения природных неорганических диэлектриков.
36. Классификация веществ по магнитным свойствам (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики, антиферромагнетики).
37. Основная кривая намагничивания и петля гистерезиса сильномагнитных материалов.
38. Зависимость магнитной проницаемости сильномагнитных материалов от температуры, частоты и напряженности магнитного поля.
39. Характеристики и виды потерь энергии магнитных материалов в переменном магнитном поле. Способы снижения потерь энергии.
40. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей.
41. Технология, получения ферритов и магнитодиэлектриков. Магнитомягкие материалы для высоких и сверхвысоких частот.
42. Свойства и применение основных групп магнитотвердых материалов. Материалы для записи и хранения информации.
43. Применение магнитных материалов специализированного назначения.

## Варианты тестовых заданий для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов может проводиться как в виде компьютерного тестирования, так и в виде ответов на вопросы текстового задания по различным разделам (темам) программы.

При создании тематических тестов по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии» использовались следующие типы вопросов:

1) множественный выбор – необходимо выбрать один или несколько верных ответов среди предложенных,

2) на соответствие – ответ на каждый из вопросов нужно выбрать из предложенного списка.

Ниже приведены примеры тестовых заданий по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии».

### 1547590Д

1. Какие частицы являются носителями заряда в твердых диэлектриках:

1. ионы;
2. электроны и дырки;
3. нейтроны;
4. позитроны.

2. Ток смещения обусловлен:

1. мгновенными видами поляризации;
2. ориентацией доменов;
3. перескоком ионов с ловушки на ловушку;
4. мгновенными и релаксационными видами поляризации, а также дрейфом свободных носителей заряда.

3. Несамостоятельная электропроводность газообразного диэлектрика осуществляется за счет носителей заряда, которые образуются в результате:

1. диссоциации нейтральных молекул газа;
2. ионизации, вызванной внешними энергетическими воздействиями;
3. взаимного соударения нейтральных молекул газа;
4. столкновений свободных электронов с молекулами газа.

4. Какие виды потерь относятся к диэлектрическим потерям при постоянном напряжении?

1. Потери на электропроводность .
2. Потери на гистерезис.
3. Потери на вихревые токи.
4. Потери на последствие

5. Дать определение понятию «диэлектрические потери».

1. Электрическая мощность, затрачиваемая на нагрев диэлектрика, находящегося в электрическом поле.
2. Механическая мощность, затрачиваемая на нагрев диэлектрика.
3. Энергия электрического поля в которое помещен диэлектрик.
4. Ток сквозной проводимости, обусловленный электропроводностью.

6. Какая схема замещения используется в качестве эквивалентной схемы реального диэлектрика с потерями?

1. Параллельная.
2. Последовательная.
3. Параллельно – последовательная.
4. Все выше перечисленные.

7. Выберите формулу для расчета мощности диэлектрических потерь при последовательной схеме замещения диэлектрика.

1.  $P_a = 1/\omega CR$ .

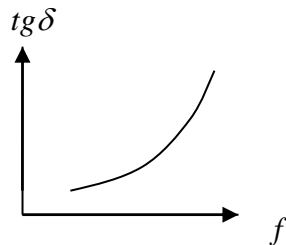
2.  $P_a = U^2\omega C \operatorname{tg} \delta$ .

3.  $P_a = \omega CR$ .

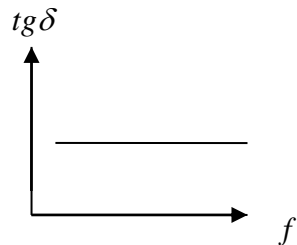
4.  $P_a = \frac{U^2\omega C \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}$ .

8. Выберите график частотной зависимости  $\operatorname{tg} \delta$  при наличии потерь на электропроводность.

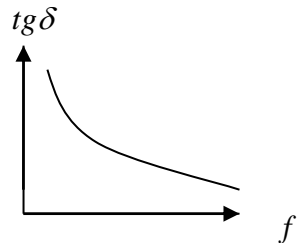
1.



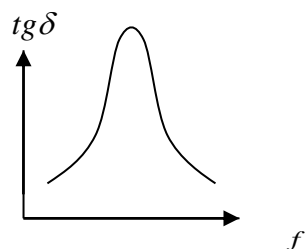
2.



3.



4.



9. Чему равен тангенс угла диэлектрических потерь фторопласта?

1. 0,0001
2. 1
3. 100
4. -10

10. Назовите основные применения диэлектрических материалов.

1. Усиление магнитного потока.
2. Изоляция компонентов.
3. Создание скользящих и разрывных контактов.
4. Создание емкости конденсатора.

**7547591Д**

1. По каким признакам различаются агрегатные состояния материалов?

1. По типу химической связи.
2. По расстоянию между атомами, определяемому соотношением потенциальной энергии взаимодействия атомов с кинетической энергией их теплового движения.
3. По количеству атомов в молекуле.
4. По всем указанным признакам.

2. Ток абсорбции обусловлен:

1. упорядоченным движением электронов;
2. релаксационными видами поляризации, перераспределением свободных носителей в объеме диэлектрика и захватом носителей заряда на ловушки;
3. движением электронов под действием силы Лоренца;
4. хаотическим тепловым движением связанных зарядов под действием внешнего электрического поля.

3. Какие частицы являются носителями заряда в газообразных диэлектриках:

1. положительные ионы и дырки;
2. электроны;
3. ионы и электроны;
4. протоны и нейтроны.

4. Несамостоятельная электропроводность газообразного диэлектрика осуществляется за счет носителей заряда, которые образуются в результате:

1. диссоциации нейтральных молекул газа;
2. ионизации, вызванной внешними энергетическими воздействиями;
3. взаимного соударения нейтральных молекул газа;
4. столкновений свободных электронов с молекулами газа.

5. Дать определение понятию «угол диэлектрических потерь».

1. Угол, дополняющий до 90 градусов угол сдвига фаз между током и напряжением в емкостной цепи.
2. Угол сдвига фаз между током и напряжением.
3. Угол между активной и реактивной составляющими тока в емкостной цепи.
4. Угол между активной и реактивной составляющими напряжения в емкостной цепи.

6. Выберите формулу расчета  $tg\delta$  для параллельной схемы замещения диэлектрика.

1.  $tg\delta = 1/\omega CR$
2.  $tg\delta = U^2\omega Ctg\delta$

$$3. \operatorname{tg} \delta = \omega CR$$

$$4. \operatorname{tg} \delta = \frac{U^2 \omega C \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}$$

7. Выберите формулу расчета мощности диэлектрических потерь для параллельной схемы замещения диэлектрика .

$$1. P_a = 1 / \omega CR$$

$$2. P_a = U^2 \omega C \operatorname{tg} \delta$$

$$3. P_a = \omega CR$$

$$4. P_a = \frac{U^2 \omega C \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}$$

8. Какие виды потерь относятся к диэлектрическим потерям ?

1. Потери на электропроводность .

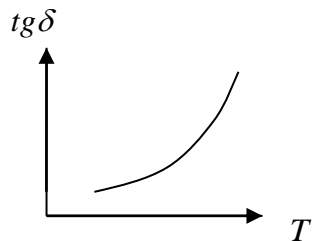
2. Потери на замедленные виды поляризации.

3. Потери на магнитное последствие .

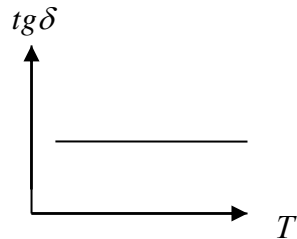
4. Пункт 1 и 2.

9. Выберите график температурной зависимости  $\operatorname{tg} \delta$  на электропроводность .

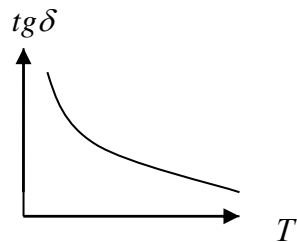
1.



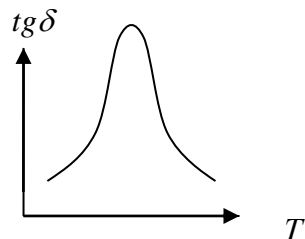
2.



3.



4.



10. Чему равен тангенс угла диэлектрических потерь текстолита?

1. 0,1-0,15

2. 1

3. 100

4. -10

#### 4397592Д

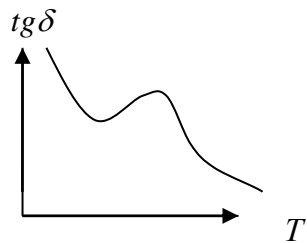
1. Физическая модель образования энергетических зон твердого тела.
  1. Снятие вырождения путем расщепления дискретных энергетических уровней изолированного атома в зоны при сближении атомов и образовании твердого тела.
  2. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц.
  3. Определенный набор квантовых чисел.
  4. Специфическая структура материала.
  
2. Основные типы материалов приборостроения при классификации по электрическим свойствам.
  1. Сильномагнитные и слабомагнитные.
  2. Проводники, полупроводники, диэлектрики.
  3. Металлы, сплавы и диэлектрики.
  4. Диамагнетики и парамагнетики.
  
3. Какие частицы являются носителями заряда в жидких диэлектриках:
  1. положительные и отрицательные ионы, электроны и коллоидные частицы;
  2. протоны;
  3. электроны и дырки;
  4. позитроны.
  
4. Относительная диэлектрическая проницаемость – это:
  1. отношение тока проводимости к току смещения диэлектрика
  2. отношение заряда конденсатора с диэлектриком между обкладками к заряду конденсатора, между обкладками которого находится вакуум;
  3. параметр, характеризующий электрическую прочность диэлектрика;
  4. параметр, характеризующий магнитные свойства материала.
  
5. Назовите основные механизмы пробоя газообразных диэлектриков.
  1. Ионизационный и поляризационный.
  2. Лавинный и лавинно-стримерный.
  3. Электрический и электромеханический.
  4. Поверхностный и электротепловой.
  
6. Самостоятельная электропроводность газа связана с процессами
  1. ударной ионизации и фотоионизации;
  2. генерации электронов из валентной зоны;
  3. упорядоченного движения электронов в магнитном поле;
  4. поляризации и деполяризации.
  
7. Ток абсорбции твердого диэлектрика обусловлен:
  1. упорядоченным движением электронов;
  2. релаксационными видами поляризации, перераспределением свободных носителей в объеме диэлектрика и захватом носителей заряда на ловушки;
  3. движением электронов под действием силы Лоренца;
  4. хаотическим тепловым движением связанных зарядов под действием внешнего электрического поля.

8. Чему равен тангенс угла диэлектрических потерь полиэтилена?

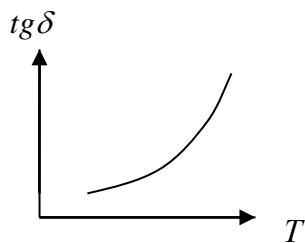
1. 0,0001
2. 1
3. 100
4. -10

9. Выберите график температурной зависимости  $\operatorname{tg} \delta$  для неполярного диэлектрика .

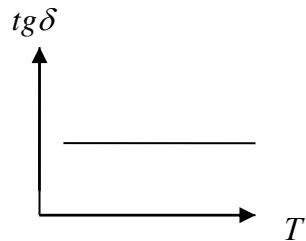
1.



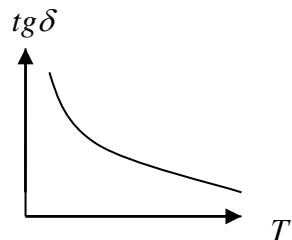
2.



3.



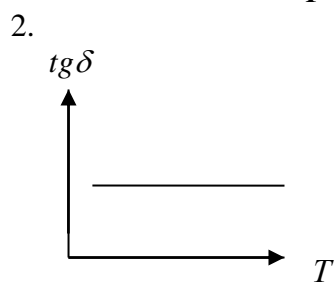
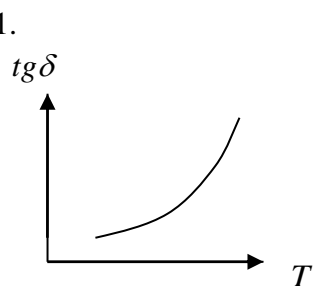
4.



10. Какие виды потерь относятся к диэлектрическим потерям при постоянном напряжении?

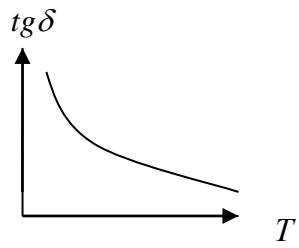
1. Потери на электропроводность .
2. Потери на гистерезис.
3. Потери на вихревые токи.
4. Потери, связанные с замедленными видами поляризации.

1. Ток абсорбции твердого диэлектрика обусловлен:
  1. упорядоченным движением электронов;
  2. релаксационными видами поляризации, перераспределением свободных носителей в объеме диэлектрика и захватом носителей заряда на ловушки;
  3. движением электронов под действием силы Лоренца;
  4. хаотическим тепловым движением связанных зарядов под действием внешнего электрического поля.
  
2. Какие частицы являются носителями заряда в газообразных диэлектриках:
  1. положительные ионы и дырки;
  2. электроны;
  3. ионы и электроны;
  4. протоны и нейтроны.
  
3. Дать определение понятию «диэлектрические потери».
  1. Электрическая мощность, затрачиваемая на нагрев диэлектрика, находящегося в электрическом поле.
  2. Механическая мощность, затрачиваемая на нагрев диэлектрика.
  3. Энергия электрического поля в котором помещен диэлектрик.
  4. Ток сквозной проводимости, обусловленный электропроводностью.
  
4. Какие виды потерь относятся к диэлектрическим потерям при постоянном напряжении?
  1. Потери на электропроводность.
  2. Потери на гистерезис.
  3. Потери на вихревые токи.
  4. Потери, связанные с замедленными видами поляризации.
  
5. Назовите основные механизмы пробоя твердых диэлектриков.
  1. Ионизационный и поляризационный.
  2. Лавинный и лавинно-стримерный.
  3. Электрический, электротепловой и электрохимический.
  4. Параэлектрический и субэлектрический.
  
6. Выберите график температурной зависимости  $\operatorname{tg} \delta$  на электропроводность.
  - 1.

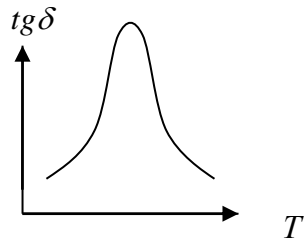


3.





4.

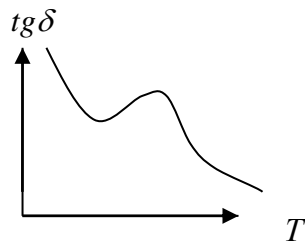


7. Относительная диэлектрическая проницаемость – это:

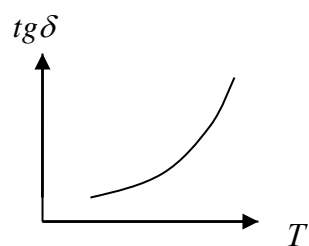
1. отношение тока проводимости к току смещения диэлектрика
2. отношение заряда конденсатора с диэлектриком между обкладками к заряду конденсатора, между обкладками которого находится вакуум;
3. параметр, характеризующий электрическую прочность диэлектрика;
4. параметр, характеризующий магнитные свойства материала.

8. Выберите график температурной зависимости  $tg\delta$  для неполярного диэлектрика.

1.

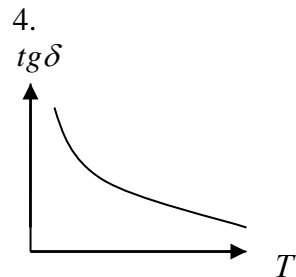
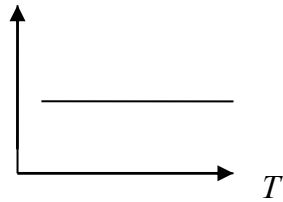


2.



3.

$tg\delta$



9. Выберите формулу расчета мощности потерь для последовательной схемы замещения диэлектрика.

1.  $P_a = 1/\omega CR$ .
2.  $P_a = U^2 \omega C \operatorname{tg} \delta$ .
3.  $P_a = \omega CR$ .
4.  $P_a = \frac{U^2 \omega C \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}$ .

10. Чему равен тангенс угла диэлектрических потерь полистирола?

1. 0,0003
2. 1
3. 100
4. -10

**67977933К**

1. Какой процесс термообработки стали называется отжигом?

1 процесс, включающий нагрев до определенной температуры, выдержку и быстрое охлаждение в воде, масле, керосине;

2 процесс, включающий нагрев до определенной температуры, выдержку и медленное охлаждение в печи;

3 процесс, включающий нагрев до определенной температуры, выдержку и охлаждение на воздухе.

2. Какова цель отжига как метода термической обработки стали?

1) улучшение внешнего вида детали или заготовки;

2) повышение твердости вследствие приобретения поликристаллическими зернами более крупных размеров и вытянутой формы;

3) повышение пластичности, обусловленное получением более равновесной структуры вследствие устранения внутренних напряжений и измельчения зерна.

3. Какова цель отжига 1-го рода как метода термической обработки стали?

1) подготовка стали к отжигу 2-го рода;

- 2) устранение неоднородностей физических свойств и химического состава сплава, созданных предшествующими обработками;
  - 3) эвтектоидные фазовые изменения состава стали –перекристаллизация из одного твердого состояния сплава в другое.
4. Какова цель диффузионного отжига как метода термической обработки стали?
- 1) выравнивание химического состава и устранение дендритной структуры кристаллов сплава в деталях и заготовках из легированной стали;
  - 2) введение дополнительного количества легирующих примесных элементов методом диффузии;
  - 3) придание коррозионной стойкости.
5. Для чего применяется рекристаллизационный отжиг?
- 1) для устранения внутренних напряжений;
  - 2) для восстановления исходной структуры и свойств металла после холодной пластической деформации;
  - 3) для проведения фазовых переходов.
6. Какие факторы влияют на размер зерна после рекристаллизационного отжига?
- 1) степень деформации;
  - 2) температура рекристаллизационного отжига;
  - 3) размер зерна перед деформацией;
  - 4) длительность процесса отжига.
7. Какова цель отжига 2-го рода как метода термической обработки стали?
- 1) повышение твердости стали вследствие приобретения поликристаллическими зёрнами более крупных размеров и вытянутой формы;
  - 2) повышение пластичности стали вследствие фазовых превращений (перекристаллизации) и достижения равновесного состояния структуры сплава;
  - 3) устранение возникших неблагоприятных последствий отжига 1-го рода.
8. Какова цель полного отжига стали?
- 1) повышение однородности структуры, физических и химических свойств;
  - 2) повышение твердости и прочности сплава вследствие превращения мелкозернистой аустенитной структуры сплава в крупнозернистую ферритно-перлитную;
  - 3) повышение вязкости и пластичности сплава вследствие превращения крупнозернистой ферритно-перлитной структуры в мелкозернистую аустенитную.
9. Какова цель закалки стали?
- 1) повышение мягкости и пластичности стали;
  - 2) измельчение зерна, устранение сетки вторичного цементита в заэвтектоидной стали;
  - 3) повышение твердости и прочности стали.
10. Из каких основных операций состоит процесс закалки стали?
- 1) нагрев до температуры, применяемой при полном отжиге, выдержка в течение необходимого времени и охлаждение в печи;
  - 2) нагрев до температуры, применяемой при изотермическом отжиге; выдержка в течение необходимого времени и охлаждение на воздухе;
  - 3) нагрев до температуры, на 30-50 градусов превышающей линию температур аустенитного превращения; выдержка в течение необходимого времени и охлаждение с высокой скоростью в воде, масле или других охладителях.

1. Какие нежелательные свойства приобретает сталь после закалки?
  - 1) повышенные вязкость и пластичность;
  - 2) повышенную хрупкость вследствие внутренних механических напряжений;
  - 3) наклеп поверхностных слоев.
  
2. Назовите методы защиты проводников от коррозии
  1. покрытие полимерными пленками;
  2. электрохимическая защита;
  3. покрытие металлами;
  4. покрытие лаками.
  
3. Что такое ржавчина?
  1. гидратированный оксид железа;
  2. полиметилметакрилат;
  2. закись железа.
  
4. Что такое диаграмма состояния сплава?
  - 1) графическое изображение зависимости предела прочности сплава при растяжении от его состава и температуры окружающей среды в условиях равновесия;
  - 2) графическое изображение фазового состояния сплава и критических точек в зависимости от температуры и концентрации компонентов в условиях равновесия;
  - 3) графическое изображение агрегатного состояния сплава и его механических параметров.
  
5. Какова цель азотирования как метода химико-термической обработки стали?
  1. повышение пластичности;
  2. повышение твердости;
  3. повышение износостойкости и коррозионной стойкости;
  4. измельчение зерна материала детали или заготовки.
  
6. Какой физический процесс является основой процесса получения сплава?
  - 1) дробление и спекание компонентов;
  - 2) измельчение и растворение;
  - 3) взаимная диффузия компонентов после расплавления.
  
7. На какие группы сплавы подразделяются по составу?
  - 1) механическая смесь компонентов, твердый раствор, химическое соединение компонентов;
  - 2) однородные и неоднородные;
  - 3) простые и сложные.
  
8. По каким признакам легированный металл отличается от сплава?
  - 1) легированный металл обладает более высокими твердостью и ударной прочностью;
  - 2) в легированном металле сохраняется исходный тип кристаллической решетки;
  - 3) легированный металл обладает более высокими пластичностью и температурой плавления.
  
9. Какой процесс называется термическим анализом?
  - 1) изучение строения и химических свойств металла или сплава;

- 2) построение кривых охлаждения (нагрева) на основе экспериментальных данных;
- 3) изучение температурной зависимости удельного электрического сопротивления металла или сплава.

10. Какова цель диффузионной металлизации как метода химико-термической обработки стали?

1. снижение твердости и хрупкости;
2. повышение отражательной способности поверхности;
3. повышение износостойкости и коррозионной стойкости

Внутри каждой учебной темы сформирован обширный банк разнообразных вопросов, которые разбиты на категории. Тест формируется на основе выбора случайного вопроса из каждой указанной категории.

### Критерии оценивания решений тестовых заданий

Компетенция	Критерий (студент должен)
ОПК-2.1. Использует математические и физические методы для решения задач профессиональной деятельности  ОПК-5.2. Обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные	<b>Пороговый уровень:</b> Правильные и исчерпывающие ответы более чем на 40% вопросов тестовых заданий.
	<b>Продвинутый уровень:</b> Правильные и исчерпывающие ответы более чем на 60% вопросов тестовых заданий.
	<b>Эталонный уровень:</b> Правильные и исчерпывающие ответы более чем на 80% вопросов тестовых заданий.

Составил:

д.ф.-м.н., профессор  
каф. МНЭЛ \_\_\_\_\_

Т.А. Холомина

Заведующий кафедрой МНЭЛ

д.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

В.Г Литвинов