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 наноэлектроника»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине
«Материаловедение и защита от коррозии»

Направление подготовки – 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2026 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 обучаемыми компетенций требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучаемыми 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

№	Контролируемые темы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Введение. Общие свойства материалов и их классификация	ОПК-2.2, ПК-7.2, ПК-7.3	Зачет
2	Проводниковые материалы и защита от коррозии	ОПК-2.2, ПК-7.2, ПК-7.3	Отчеты по лабораторным работам, зачет
3	Диэлектрические материалы	ОПК-2.2, ПК-7.2, ПК-7.3	Отчеты по лабораторным работам зачет
4	Магнитные материалы	ОПК-2.2, ПК-7.2, ПК-7.3	Отчеты по лабораторным работам, зачет
5	Заключение. Перспективы и тенденции разработки современных материалов для химической технологии	ОПК-2.2, ПК-7.2, ПК-7.3	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»	**студент должен**: 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»	**студент должен:** 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»	**студент должен:** 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-	**ставится в случае:** незнания значительной части

но»	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.).

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	Измерение удельных сопротивлений диэлектриков 1. Что такое погрешность, абсолютная и относительная? 2. Природа токов в диэлектриках. 3. Зависимость токов в диэлектриках от времени. 4. Определение удельных поверхностного и объемного удельных сопротивлений диэлектрика 5. Особенности электропроводности газообразных и жидких диэлектриков 6. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.

3.	Измерение относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь электроизолирующих материалов 1. Что такое дипольный момент и на какие свойства диэлектрика влияет? 2. Чем отличается полярная молекула от неполярной? 3. Что такое поляризация и какие свойства диэлектрика характеризует это явление? 4. Дайте определение относительной диэлектрической проницаемости. 5. Охарактеризуйте основные виды поляризации. 6. Какие виды поляризации присущи полярным и неполярным диэлектрикам? 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). 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). 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). 10. Что такое потери энергии в диэлектриках, какими параметрами они характеризуются? 11. Охарактеризуйте основные виды диэлектрических потерь. 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). 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). 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). 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). 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).
4.	Изучение электрической прочности диэлектриков 1. Определение электрической прочности диэлектрика 2. Особенности пробоя газообразных диэлектриков 3 .Особенности пробоя жидких диэлектриков 4. Особенности пробоя твердых диэлектриков 5. Зависимость $E_{пр}$ от давления, формы электродов и расстояния между ними. 6. Методы повышения электрической прочности диэлектриков 7. Физическая природа и механизмы пробоя твердых диэлектриков. Влияние температуры, частоты электрического поля на $E_{пр}$ твердых диэлектриков. 8. Электротепловой пробой твердых диэлектриков. Расчет критического напряжения теплового пробоя. 9. Области применения газообразных диэлектриков. 10. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.

5	Исследование свойств сегнетоэлектрических материалов 1. Физическая природа спонтанной поляризации и свойства сегнетоэлектриков. 2. Технология получения и применение сегнетоэлектриков в радиоэлектронике 3. Дать определение существующим видам диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков и объяснить методы их определения. 4. Объяснить зависимости диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков от внешних факторов (напряженности поля, температуры, частоты). 5. Назвать основные сегнетоэлектрические материалы и охарактеризовать области их практического применения. 6. Охарактеризовать области практического применения прямого и обратного пьезоэффектов. 7. Чем отличаются нелинейные диэлектрики от линейных? 8. Каковы особенности диэлектрических свойств биологических объектов? 9. Каков принцип работы датчиков температуры на основе сегнетоэлектрических материалов? 10. Почему сегнетоэлектрические конденсаторы обладают высокой удельной емкостью? 11. Объяснить процессы, обусловливающие поляризацию сегнетоэлектриков во внешнем электрическом поле
7	Исследование свойств магнитных материалов 1. Расскажите о физической природе ферромагнетизма. 2. Назовите основные характеристики ферромагнитных материалов, объясните методы их определения. 3. Какие процессы наблюдаются в материале в различных точках основной кривой намагниченности ферромагнетика? 4. Расскажите об использовании в вычислительной и электронной технике магнитомягких, магнитотвердых материалов. Приведите примеры. 5. Технология получения ферритов. Каковы их основные свойства и области применения ? 6. Дайте определение критической, граничной частоты феррита. 7. Расскажите о потерях в магнитных материалах. От каких факторов они зависят? 8. Расскажите о практических мерах, используемых для снижения потерь на гистерезис и вихревые токи. 9. Каковы свойства и области применения тонких ферромагнитных пленок? 10. Объясните зависимость магнитных характеристик от напряженности магнитного поля, частоты, температуры. 11. Приведите примеры маркировки магнитомягких и магнитотвердых материалов 12. Расскажите об основных видах магнитной проницаемости 13. Поясните физический смысл температурного коэффициента магнитной проницаемости? 14. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде. 15. Достоинства и недостатки ферритов как магнитных материалов для ВЧ и СВЧ диапазонов
20	Исследование зависимости удельного сопротивления металлических сплавов от температуры и концентрации компонентов 1. Каковы основные отличия проводниковых материалов от непроводниковых? 2. Какие структура и тип химической связи наиболее характерны для металлов и сплавов? 3. Объясните используемую методику измерения зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов от температуры и процентного содержания компонентов сплавов при заданной температуре. 4. Объясните физическую природу зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов от температуры и процентного содержания компонентов сплавов при заданной температуре. 5. Каковы физическая природа, основные свойства и применение сверхпроводников? 6. Обоснуйте правильность (ошибочность) полученных экспериментальных результатов. 7. Расскажите о применении проводниковых материалов (металлов и сплавов) в приборостроении, радиоэлектронике, медицине. 8. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.

21	Построение диаграмм состояния металлических сплавов по кривым охлаждения 1. Объясните используемую методику измерения зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов от температуры и процентного содержания компонентов сплавов при заданной температуре. 2. Объясните физическую природу зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов от температуры и процентного содержания компонентов сплавов при заданной температуре 3. Обоснуйте правильность (ошибочность) полученных экспериментальных результатов. 4. Расскажите о применении проводниковых материалов (металлов и сплавов) в приборостроении, радиоэлектронике, медицине. 5. Методика выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде.

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. Классификация и общие свойства металлов и сплавов.
3. Строение и функциональные свойства металлов и сплавов
4. Основные типы сплавов, диаграммы состояния.
5. Термическая и химико-термическая обработка стали.
6. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
7. Классификация и маркировка легированных сталей.
8. Основные виды коррозии металлов.
9. Методы защиты от коррозии.
10. Особенности электропроводности металлов и сплавов, зависимость от температуры, концентрации компонентов.
11. Применение проводниковых материалов (металлов и сплавов) в электронной технике.
12. Физическая природа электропроводности твердых диэлектриков.
13. Зависимость электропроводности твердых диэлектриков от температуры.
14. Зависимость тока диэлектрика от времени приложения электрического поля.
15. Особенности электропроводности жидких и газообразных диэлектриков.
16. Механизмы поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость.
17. Частотная зависимость относительной диэлектрической проницаемости полярных и неполярных диэлектриков.

18. Температурная зависимость относительной диэлектрической проницаемости полярных и неполярных диэлектриков.

19. Классификация диэлектриков по особенностям поляризации (полярные, неполярные, линейные, нелинейные).

20. Физическая природа спонтанной поляризации.

21. Основные свойства сегнетоэлектриков.

22. Применение сегнетоэлектриков в радиоэлектронике.

23. Характеристики диэлектрических потерь в постоянном и переменном электрическом поле.

24. Последовательная и параллельная схемы замещения конденсатора с реальным диэлектриком.

25. Физические механизмы и виды диэлектрических потерь.

26. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты, напряженности электрического поля для полярных и неполярных диэлектриков.

27. Полный диэлектрический спектр.

28. Электрическая прочность диэлектриков и ее характеристики.

29 Особенности пробоя газообразных диэлектриков. Зависимость $E_{пр}$ от давления, формы электродов и расстояния между ними.

30. Особенности пробоя жидких диэлектриков.

31. Физическая природа и механизмы пробоя твердых диэлектриков. Влияние температуры, частоты электрического поля на $E_{пр}$ твердых диэлектриков.

32. Электротепловой пробой твердых диэлектриков. Расчет критического напряжения теплового пробоя.

33. Методы повышения электрической прочности диэлектриков.

34. Области применения газообразных диэлектриков.

35. Основные свойства, технология и применение жидких и твердеющих (лаки, компаунды) диэлектриков.

36. Технология, получения, применение термопластичных и термореактивных полимеров в радиоэлектронике.

37. Технология, получения, применение полимерных и композиционных материалов в электронной технике.

38. Технология получения, свойства и области применения эластомеров.

39. Технология получения, свойства и области применения материалов на основе волокон и слоистых пластиков.

40. Технология получения, свойства и области применения электроизоляционных и медицинских стекол.

41. Технология получения, свойства и области применения керамических материалов.

42. Области применения природных неорганических диэлектриков.

43. Классификация веществ по магнитным свойствам (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики, антиферромагнетики).

44. Основная кривая намагничивания и петля гистерезиса сильномагнитных материалов.

45. Зависимость магнитной проницаемости сильномагнитных материалов от температуры, частоты и напряженности магнитного поля.

46. Характеристики и виды потерь энергии магнитных материалов в переменном магнитном поле. Способы снижения потерь энергии.

47. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей.

48 . Технология, получения ферритов и магнитодиэлектриков.Магнитомягкие материалы для высоких и сверхвысоких частот.

49. Свойства и применение основных групп магнитотвердых материалов. Материалы для записи и хранения информации.

50. 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 верный 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 последействие
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?

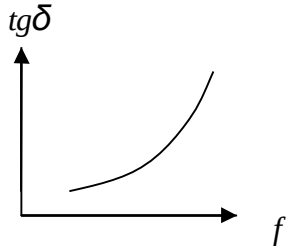
1. Параллельная.
2. Последовательная.
3. Параллельно – последовательная.
4. Все выше перечисленные.

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

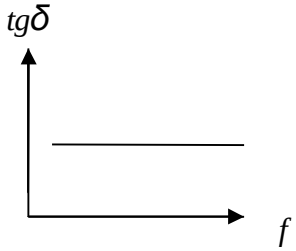
1. $P_a = 1/\omega CR$.
2. $P_a = U^2 \omega C tg\delta$.
3. $P_a = \omega CR$.
4. $P_a = \dfrac{U^2 \omega C tg\delta}{1 + tg^2\delta}$.

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

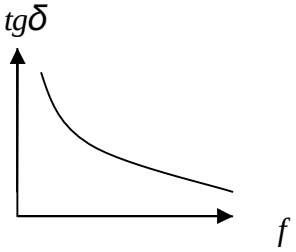
1.



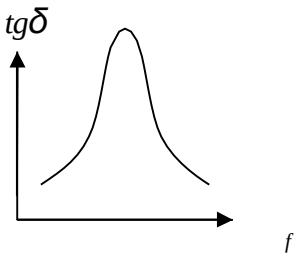
2.



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 движеним 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 ёмкостной 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. $tg\delta = U^2 \omega C tg\delta$

3. $tg\delta = \omega CR$

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

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

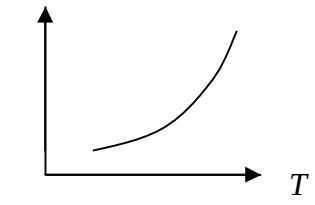
1. $P_a = 1/\omega CR$
2. $P_a = U^2 \omega C tg\delta$
3. $P_a = \omega CR$
4. $P_a = \dfrac{U^2 \omega C tg\delta}{1 + tg^2\delta}$

8. Какие виды потерь относятся к диэлектрическим потерям ?

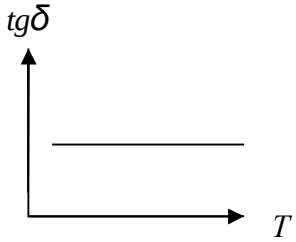
1. Потери на электропроводность .
2. Потери на замедленные виды поляризации.
3. Потери на магнитное последействие .
4. Пункт 1 и 2.

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

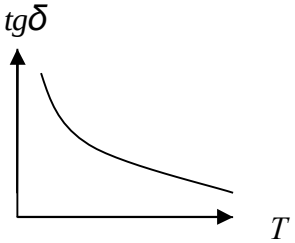
1.



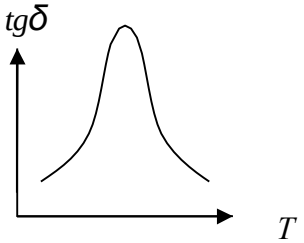
2.



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.

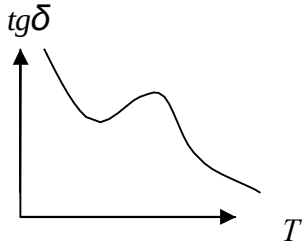
7. Ток абсорбции твердого диэлектрика обусловлен:
   1. упорядоченным движением электронов;
   2. релаксационными видами поляризации , перераспределением свободных носителей в объеме диэлектрика и захватом носителей заряда на ловушки;
   3. движением электронов под действием силы Лоренца;
   4. хаотическим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

8. Чему равен тангенс угла диэлектрических потерь полиэтилена?

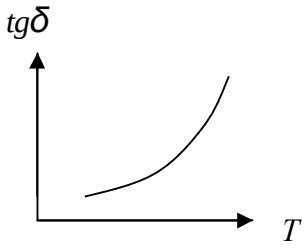
1. 0,0001
2. 1
3. 100
4. -10

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

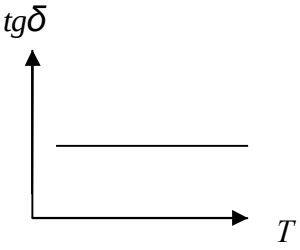
1.



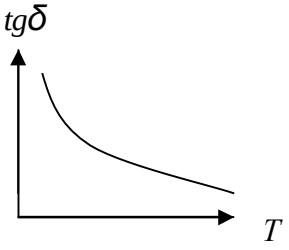
2.



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.

5797593Д

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 движеним 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.

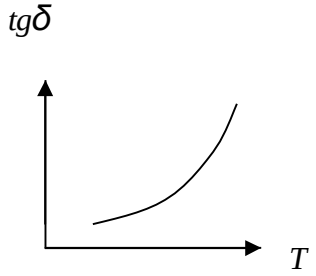
3. Дать определение понятию «диэлектрические потери» .
   1. Электрическая мощность, затрачиваемая на нагрев диэлектрика , находящегося в электрическом поле .
   2. Механическая мощность , затрачиваемая на нагрев диэлектрика .
   3. Энергия электрического поля в которое помещен диэлектрик .
   4. Ток 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.

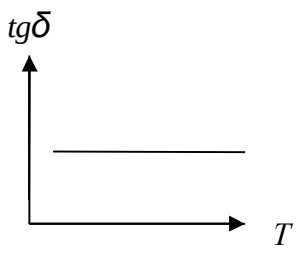
5. Назовите основные механизмы пробоя твердых диэлектриков.
   1. Ионизационный и поляризационный.
   2. Лавинный и лавинно-стримерный.
   3. Электрический, электротепловой и электрохимический.
   4. Параэлектрический и субэлектрический.

6. Выберите график температурной зависимости $tg\delta$ на электропроводность .

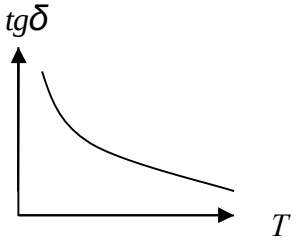
1.



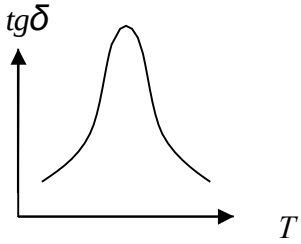
2.



3.



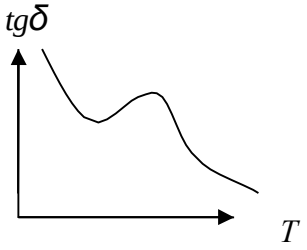
4.



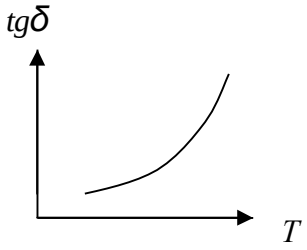
7. Относительная диэлектрическая проницаемость – это:
   1. отношение тока проводимости к току смещения диэлектрика
   2. отношение заряда конденсатора с диэлектриком между обкладками к заряду конденсатора, между обкладками которого находится вакуум;
   3. параметр, характеризующий электрическую прочность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

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

1.

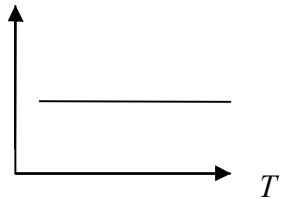


2.

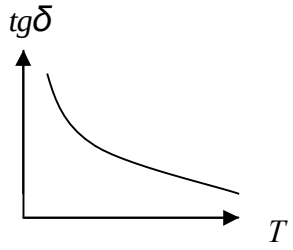


3.

$tg\delta$



4.



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

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

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 зернами 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.

739779ЗК

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 (нагревания) 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.

Разработаны тесты из 30 вопросов, которые включают в себя мате- риал по всем темам дисциплины. Примеры приведены ниже.

МВЗАЧ935

1. Носителями заряда в твердых диэлектриках являются…

1).ионы;

2).электроны и дырки;

3).нейтроны;

4).позитроны.

2. Для линейных неполярных диэлектрических материалов характерны виды поляризации …

1). только электронная и ионная;

2). электронная, ионная, электронно-релаксационная, ионно-релаксационная, дипольно-релаксационная;

3). дипольно-релаксационная и спонтанная;

4). все перечисленные выше.

3. 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 последействие.

4. Возрастание электрической прочности газа при уменьшении давления и неизменном расстоянии между электродами объясняется…

1) уменьшением длины свободного пробега заряженных частиц;

2) уменьшением вероятности ударной ионизации;

3) увеличением энергии ионизации нейтральных молекул;

4) увеличением температуры газа.

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

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

6. Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций, называются…

1) аморфными 2) термореактивными
3) поликонденсационными 4) термопластичными

7-10. Изобразить качественно частотную и температурную зависимости ἐ и tg∂ с указанием видов поляризации и механизмов диэлектрических потерь для конден- сатора на основе сегнетокерамики.

11. По каким признакам легированный металл отличается от сплава?

1. По цвету.

2. В легированном металле сохраняется исходный тип кристаллической решетки.

3. Легированный металл обладает более высокими твердостью и температурой плавления.

12. Что такое линия солидуса?

1. Линия на диаграмме состояния сплава, ниже которой сплав находится в твердом состоянии.

2. Линия на диаграмме состояния сплава, выше которой сплав находится в жидком состоянии.

3. Граница раздела фаз в неоднородном материале

13. Твердый раствор углерода в а-железе называется…

1) ферритом 2) аустенитом
3) цементитом 4) перлитом

14. Сера в стали …

1) оказывает упрочняющее действие 2) вызывает красноломкость
3) повышает ударную вязкость 4) понижает порог хладноломкости

15. По содержанию углерода сталь ШХ4 является…

1) безуглеродистой 2) малоуглеродистой
3) среднеуглеродистой 4) высокоуглеродистой

16. Укажите марку жаропрочной стали для изготовления трубы промышленного назначения, предназначенной для удаления высокотемпературных газов (T>500°C), содержащих вещества, вызывающие коррозию металлов и сплавов.

1. Р18;
2. 12ХН5Ш;
3. 15Х25Т;
4. БСт6.

17. Укажите тип (по составу), назначение, качество и содержание химических элементов, в том числе углерода, в стали

- 08Х17ТШ

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

1. Повышение отражательной способности поверхности.
2. Снижение твердости и хрупкости.
3. Повышение твердости, коррозионной стойкости, жаростойкости и износостойкости

19. Каковы преимущества изотермического отжига стали по сравнению с полным?

1. Преимуществ нет, полный отжиг обеспечивает получение лучших свойств стали.
2. Изотермический отжиг позволяет снизить продолжительность процесса, получить более однородный по структуре материал.
3. Изотермический отжиг позволяет, хотя и за более продолжительное время, получить более твердую и прочную сталь.

20. 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

21. Металлы Cu и Ni в твердом состоянии образуют…

1) химическое соединение 2) механическую смесь
3) эвтектику 4) твердый раствор замещения

22. Основными преимуществами титановых сплавов являются…

1) высокие жаростойкость и износостойкость
2) высокая удельная прочность и коррозионная стойкость
3) высокая пластичность и хорошая обрабатываемость резанием
4) высокие прочность и твердость

23. Для изготовления сердечников трансформаторов, электромагнитов используются материалы…

1) с прямоугольной петлей гистерезиса 2) пьезоэлектрические
3) магнитомягкие 4) магнитотвердые

24. Какой из ленточных кольцевых сердечников одинаковых размеров из пермаллоев марок, 1) 79 НМ или 2) 65НП имеет при одних и тех же условиях эксплуатации меньшие потери на вихревые токи, если толщина пермаллоевой ленты сердечников одинакова?

25. Магнитотвердый материал это…

1) кунико 2) алюминий
3) вольфрам 4) гетинакс

26. Магнитомягкий материал для низких частот это…

1) железо 2) кунифе
3) вольфрам 4) изоперм

27. Магнитомягкий материал для высоких и сверхвысоких частот это…

1) железо 2) магнико
3) бронза 4) магнитодиэлектрик

28. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы отличаются…

1) удельным сопротивлением 2) количеством фазовых переходов
3) температурой плавления 4) шириной петли гистерезиса

29. Снижение мощности потерь на гистерезис достигается применением сердечников из материалов…

1) магнитотвердых 2) с прямоугольной петлей гистерезиса
3) легированнных медью 4) магнитомягких

30. Снижение мощности потерь на вихревые токи достигается применением сердечников из материалов…

1) магнитотвердых 2) с повышенным удельным сопротивлением
3) пористых 4) с пониженным удельным сопротивлением

МВЗАЧ936

1. Для кристаллического состояния вещества характерно…

1) высокая электропроводность
2) наличие дальнего порядка в расположении частиц
3) наличие только ближнего порядка в расположении частиц
4) ковкость

2. Ток смещения в диэлектриках обусловлен:
1) мгновенными видами поляризации;
2) ориентацией доменов;
3) перескоком ионов с ловушки на ловушку;
мгновенными и релаксационными видами поляризации, а также дрейфом свободных носителей заряда
4) смещением связанных зарядов.

3. Выберите формулу для расчета мощности диэлектрических потерь при параллельной схеме замещения диэлектрика.

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

4. При каких условиях возникает электротепловой пробой в твёрдых диэлектриках?
1) в случае образования неоднородного электрического поля в диэлектрике;
2) в случае если количество выделяющейся в диэлектрике тепловой энергии меньше того, которое может быть рассеяно в данных условиях;
3) в случае высокой теплопроводности диэлектрика;
4) в случае если количество выделяющейся в диэлектрике тепловой энергии превышает то, которое может быть рассеяно в данных условиях

5. Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций, называются…
1) аморфными 2) термореактивными
3) поликонденсационными 4) термопластичными

6. Недостатком пластмасс является…
1) высокая электропроводность
2) низкая удельная прочность
3) сложность изготовления изделий
4) высокая склонность к старению

7-10. Изобразить качественно частотную и температурную зависимости ἐ и tg∂ с указанием видов поляризации и механизмов диэлектрических потерь для конденсатора на основе конденсаторной бумаги.

11. На какие группы сплавы подразделяются по составу?

1). Легированные и исходные.

2). Однородные и неоднородные.

3). Простые и сложные.

4). Механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение компонентов.

12. В какой системе координат (функция – аргумент) изображают диаграмму состояния сплава?

1). Скорость нагревания – концентрация компонентов.

2). Температура – концентрация компонентов.

3). Удельное сопротивление сплава – температура.

4). Скорость охлаждения – температура.

13. Какие элементы являются важнейшими и определяют основные свойства стали?

1) Fe, C; 2) Fe, C, Si, Mn; 3) Fe, C, P, S; 4) Fe, C, Mn.

14. Фосфор в стали …

1) оказывает упрочняющее действие 2) вызывает красноломкость

3) повышает ударную вязкость 4) понижает порог хладноломкости

15. Пересыщенный твердый раствор углерода в а-железе, полученный при охлаждении аустенита со скоростью, большей критической, называется…

1) мартенситом 2) ферритом

3) перлитом 4) цементитом

16. 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; 4) исправление структуры перегретой стали, подготовка к нормализации.

17. 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). Измельчение зерна, повышение твердости.

18. Какова цель борирования как метода химико-термической обработки стали?

1) Повышение износоустойчивости детали; 2) измельчение зерна всего объема материала детали или заготовки; 3) повышение отражательной способности поверхности; 4) измельчение зерна всего объема материала детали или заготовки.

19. Буква «А» в маркировке стали 30ХГСНА означает, что сталь…

1) является особо высококачественной
2) является высококачественной
3) содержит азот в качестве легирующего элемента
4) является автоматной

20. Укажите тип (по составу), назначение, качество и содержание химических элементов, в том числе углерода, в стали Х21Г7Н5.

21. Латуни – это сплавы системы…

1) Al - Cu – Mg 2) Al - Cu – Mg - Zn
3) Al – Cu – Ni - Fe 4) Cu – Zn.

22. С ростом температуры удельное сопротивление проводников..

1) не изменяется 2) растет
3) снижается 4) растет, затем снижается

23. Какой из ленточных кольцевых сердечников одинаковых размеров из пермаллоев марок, 1) 80 НМ или 2) 55НП имеет при одних и тех же условиях эксплуатации меньшие потери на вихревые токи, если толщина пермаллоевой ленты сердечников одинакова?

24. Магнитотвердый материал это…

1) бронза 2) викаллой
3) силумин 4) пермендюр

25. Магнитомягкий материал для низких частот это…

1) латунь 2) кунифе
3) силумин 4) пермаллой

26. Магнитомягкий материал для высоких и сверхвысоких частот это…

1) викаллой 2) пермаллой
3) феррит 4) пермендюр

27. Снижение мощности потерь на гистерезис достигается применением сердечников из материалов…

1) магнитотвердых 2) пьезоэлектрических
3) композиционных 4) магнитомягких

28. Снижение мощности потерь на вихревые токи достигается применением сердечников из материалов…

1) композиционных 2) магнитотвердых
3) с повышенным удельным сопротивлением 4) с пониженным удельным сопротивлением

29. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы отличаются…

1) удельным сопротивлением 2) количеством фазовых переходов
3) температурой плавления 4) шириной петли гистерезиса

30. Для изготовления постоянных магнитов используются материалы…
1) с прямоугольной петлей гистерезиса 2) магнитострикционные
3) магнитомягкие 4) магнитотвердые

Критерии оценивания решений тестовых заданий

Компетенция	Критерий (студент должен)
ОПК-2.2. Использует математические и физические методы для решения задач профессиональной деятельности ПК-7.2, ПК-7.3. Обрабатывает и интерпретирует экспери-ментальные данные	**Пороговый уровень:** Правильные и исчерпывающие ответы более чем на 40% вопросов тестовых заданий.
	Продвинутый уровень: Правильные и исчерпывающие ответы более чем на 60% вопросов тестовых заданий.
	Эталонный уровень: 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

.ф.-м.н., доцент _____ В.Г Литвинов

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ **27.10.26** 16:02 (MSK) Простая подпись