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»

Направление подготовки
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки

Биотехнические системы и технологии

Уровень подготовки

бакалавриат

Квалификация выпускника – академический бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань, 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Материаловедение»

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» 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» 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», 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» 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 зачету допускаются обучающиеся, полностью выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и настоящей программой.

В 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-1.3	Зачет
2	Проводниковые конструкционные материалы.	ОПК-1.3	Отчеты по лабораторным работам, зачет
3	Основные свойства и применение биоматериалов.	ОПК-1.3	Отчеты по лабораторным работам, зачет
4	Диэлектрические материалы.	ОПК-1.3	Отчеты по лабораторным работам зачет
5	Магнитные материалы	ОПК-1.3	Отчеты по лабораторным работам, зачет
6	Заключение. Перспективы и тенденции разработки современных материалов для радиоэлектроники	ОПК-1.3	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 зада-

	ний под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.
«неудовлетворительно»	**ставится в случае:** незнания значительной части 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»

– 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, структуре, типу химической связи, электрическим свойствам.

2. Классификация, строение и свойства металлов и сплавов. Кривые плавления (кристаллизации).

4. Основные типы сплавов.

5. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.

6. Диаграмма состояния железо-цементит.

7. Термическая обработка стали. Цели, преследуемые разными видами обработки.

8. Химико-термическая обработка стали. Цели, преследуемые разными видами обработки.

9. Классификация, маркировка, свойства и применение углеродистых сталей.

10. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей.

11. Применение проводниковых материалов (металлов и сплавов) в приборостроении и радиоэлектронике.

12. Особенности электропроводности жидких и газообразных диэлектриков.

13. Физическая природа электропроводности твердых диэлектриков; зависимость электропроводности от температуры, тока - от времени приложения электрического поля.

14. Относительная диэлектрическая проницаемость. Механизмы поляризации диэлектриков.

15.Частотные и температурные зависимости относительной диэлектрической проницаемости полярных и неполярных диэлектриков.

16. Физическая природа спонтанной поляризации и свойства сегнетоэлектриков.

17. Применение сегнетоэлектриков в радиоэлектронике и приборостроении.

18. Характеристики диэлектрических потерь в постоянном и переменном электрическом поле. Параллельная и последовательная схемы замещения диэлектрика с потерями.

19. Виды диэлектрических потерь. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры и частоты электрического поля для полярных и неполярных диэлектриков.

20. Полный диэлектрический спектр.

21. Электрическая прочность диэлектриков, ее характеристики и способы увеличения. Особенности пробоя жидких диэлектриков.

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

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 электротеплового пробоя.

25. Области применения газообразных диэлектриков.

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

27. Применение термопластичных и термореактивных полимеров в радиоэлектронике и приборостроении.

28. Свойства и области применения эластомеров.

29. Свойства и области применения материалов на основе волокон и слоистых пластиков.

30.Свойства и области применения электроизоляционных стекол.

31.Свойства и области применения керамических материалов.

32.Области применения сегнетоэлектриков.

33.Области применения природных неорганических диэлектриков.

34. Классификация веществ по магнитным свойствам (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики). Параметры, характеризующие магнитные свойства материалов. Основная кривая намагничивания и петля гистерезиса сильномагнитных материалов.

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

36. Характеристики и виды потерь энергии магнитных материалов в переменном магнитном поле. Физические и технологические способы снижения потерь энергии.

37. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей.

38.Магнитомягкие материалы для высоких и сверхвысоких частот. Особенности технологии производства ферритов и магнитодиэлектриков.

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

40. 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» 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».

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?

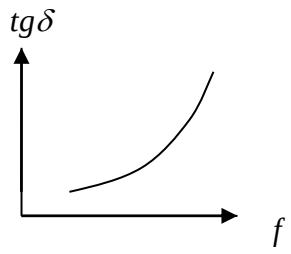
1.Параллельная.
2. Последовательная.
3. Параллельно – последовательная.
4. Все выше перечисленные.

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

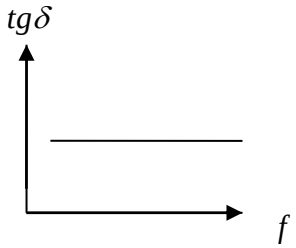
1. $P_a = 1/\omega CR$.
2. $P_a = U^2 \omega C tg\delta$.
3. $P_a = \omega CR$.
4. $P_a = \dfrac{U^2 \omega C tg\delta}{1 + tg^2\delta}$.

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

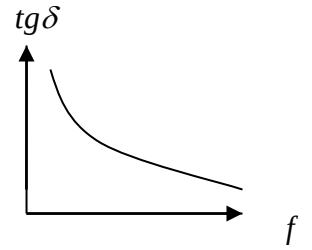
1.



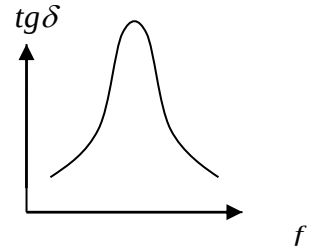
2.



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

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

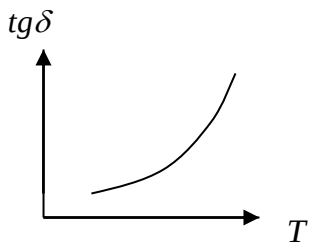
1. $P_a = 1/\omega CR$
2. $P_a = U^2\omega Ctg\delta$
3. $P_a = \omega CR$
4. $P_a = \dfrac{U^2\omega Ctg\delta}{1+tg^2\delta}$

8.Какие виды потерь относятся к диэлектрическим потерям ?

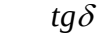
1. Потери на электропроводность .
2. Потери на замедленные виды поляризации.
3. Потери на магнитное последействие .
4. Пункт 1 и 2.

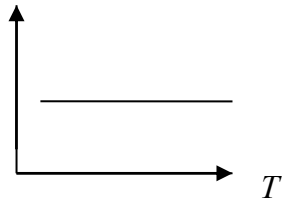
9.Выберите график температурной зависимости $tg\delta$ на электропроводность .

1.

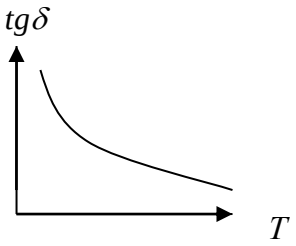


2.

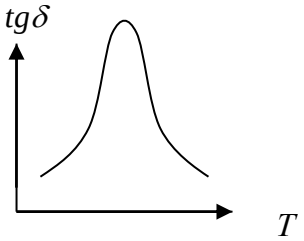




3.



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.

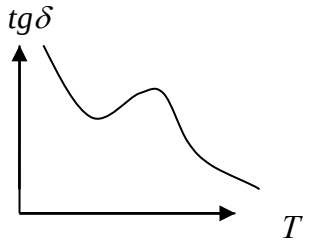
6. Самостоятельная электропроводность газа связана с процессами
1.ударной ионизации и фотоионизации;
2.генерации электронов из валентной зоны;
3.упорядоченного движения электронов в магнитном поле;
4.поляризации и деполяризации.

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.

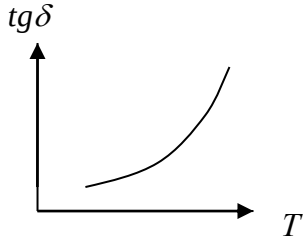
8.Чему равен тангенс угла диэлектрических потерь полиэтилена?
1. 0,0001
2. 1
3. 100
4. -10

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

1.

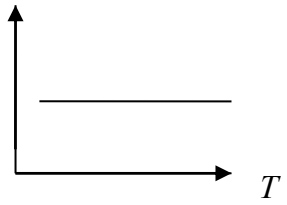


2.

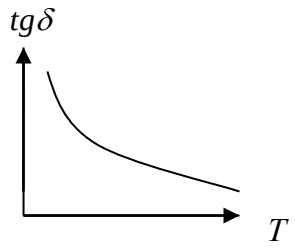


3.





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.

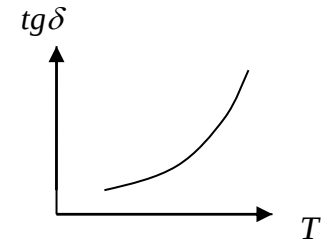
2.Лавинный и лавинно-стримерный.

3.Электрический, электротепловой и электрохимический.

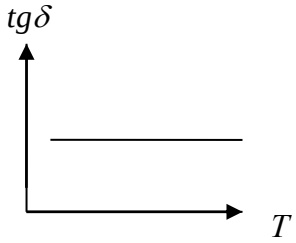
4. Параэлектрический и субэлектрический.

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

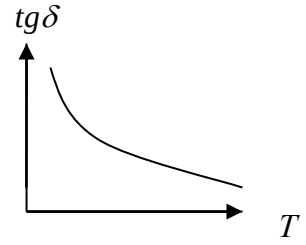
1.



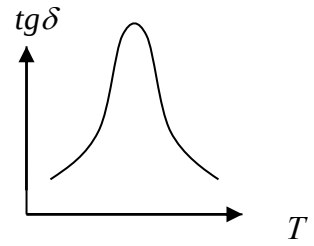
2.



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;

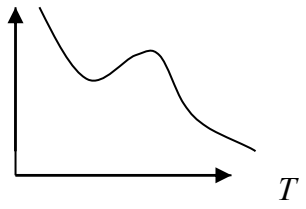
3.параметр, характеризующий электрическую прочность диэлектрика;

4.параметр, характеризующий магнитные свойства материала.

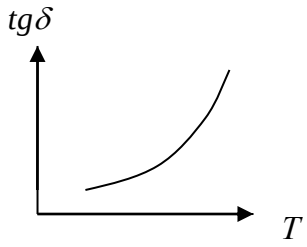
8. Выберите график температурной зависимости $tg\delta$ для неполярного диэлектрика.

1.

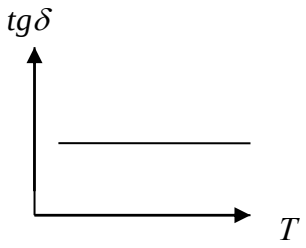
$tg\delta$



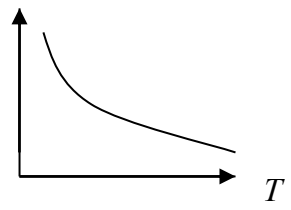
2.



3.



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

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.

Критерии оценивания решений тестовых заданий

Компетенция	Критерий (студент должен)
ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в женерной деятельности, связанной с технологиями изводства приборов и комплексов широкого значения	**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
д.ф.-м.н., доцент _____ В.Г Литвинов

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ **06.11.26** 14:18 (MSK) Простая подпись