

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

УТВЕРЖДЕНО
директором
приказ № 35/3 от «25» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.19 Материаловедение

по специальности

15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного
производства (по отраслям)

(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «27» ноября 2023 г. № 890, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ «10» января» 2024 г. № 76793.

Разработчик:

Воропаева Марина Васильевна преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова»;

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией общепрофессионального цикла
Протокол № 2а от «15» января 2025 г.
Председатель ЦК – Е.И. Макаренко

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе _____ Е.Ю. Камынина
«24» февраля 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	8
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	13
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	13
3.2.1. Основные источники	13
3.2.2. Дополнительные источники.....	14
3.2.3. Иные источники.....	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по учебной дисциплин	20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса

ПК3.3. Осуществлять планирование и организацию производственных работ по внедрению средств автоматизации и механизации

ПК 3.4. Разрабатывать техническую документацию, инструкции, связанные с внедрением средств автоматизации и механизации

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков (практический опыт), необходимых для профессиональной подготовки по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие знания, умения и навыки (практический опыт)

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОК01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	знать, измеряемые характеристики, методы оценки точности и достоверности полученных результатов; выполнять практические задачи в команде.	выполнять испытания соответствующим методом, согласно установленным методикам; использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий;	проведения испытаний соответствующими методами; использование справочной документации, с использованием информационных технологий;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для нахождения и обработки данных	использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий;	использование справочной документации, с использованием информационных технологий;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	выполнять практические задачи в команде.	планировать командную работу, при подготовке докладов по самостоятельной работе	планирования командной работы, при подготовке докладов по самостоятельной работе
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для нахождения и обработки данных;	использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий;	использование справочной документации, с использованием информационных технологий;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;.	классификацию, угрозы и вероятные зоны образования дефектов с учетом эксплуатационных воздействий; - знать принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	выполнять испытания соответствующим методом, согласно установленным методикам;	проведения испытаний соответствующими методами; использование справочной документации, с использованием информационных технологий;

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для нахождения и обработки данных;	использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий;	использование справочной документации, с использованием информационных технологий;
ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса	классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструктивных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; основные свойства полимеров и их использование; свойства смазочных и абразивных материалов; способы получения композиционных материалов; строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов, методы их исследования; классификацию материалов по степени проводимости; классификацию диэлектрических материалов	подбирать конструкционные и электротехнические материалы по их назначению и условиям эксплуатации	по содержанию углерода определять тип стали; - подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий; уметь читать маркировку проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения; уметь читать маркировку электропроводов и электрокабелей, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; определять электрическую прочность диэлектрических материалов
ПК 3.3. Осуществлять планирование и организацию производственных работ по внедрению средств автоматизации	классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструктивных	выбирать электротехнические материалы: проводники и диэлектрики по назначению и	по содержанию углерода определять тип стали; подбирать конструкционные материалы по их

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
и механизации	материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; основные свойства полимеров и их использование; - свойства смазочных и абразивных материалов; способы получения композиционных материалов; строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов; классификацию материалов по степени проводимости; классификацию диэлектрических материалов	условиям эксплуатации.	назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий; уметь читать маркировку проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения; уметь читать маркировку электропроводов и электрокабелей, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; определять электрическую прочность диэлектрических материалов
ПК 3.4. Разрабатывать техническую документацию, инструкции, связанные с внедрением средств автоматизации и механизации	классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструктивных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; основные свойства полимеров и их использование; свойства смазочных и абразивных материалов	выбирать электротехнические материалы: проводники и диэлектрики по назначению и условиям эксплуатации.	подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий; уметь читать маркировку проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения; уметь читать маркировку электропроводов и электрокабелей, основные сведения

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
			об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается в 3 семестре на 2 курсе, общая трудоемкость дисциплины составляет 42 часа.

Виды учебной работы	Объем в часах
	очная форма обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	42
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	32
В том числе:	
лекции	16
лабораторные работы	нет
практические занятия	16
контрольные работы	нет
курсовой проект	нет
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Консультация	2
Промежуточная (итоговая) аттестация проводится в количестве 6 часов в форме экзамена ¹	

¹ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации представлен в приложении.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
3 семестр							
Раздел 1. Основы материаловедения							
Введение. Тема 1.1. Строение и свойства металлов	Содержание учебного материала Современные достижения науки в области создания и производства электротехнических и конструкционных материалов и перспективы развития. Общая характеристика материалов, их классификация и назначение в электротехнической промышленности Строение и свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Методы испытаний на твердость и прочность материалов. Общие сведения о процессе поверхностного разрушения металла под действием окружающей среды. Классификация видов коррозии. Методы защиты от коррозии.	8	2			OK01 – OK07; OK09; ПК1.1	
	Содержание учебного материала Диаграмма состояния, диаграмма состояния «железо – цементит».		2				
	Практическое занятие № 1. Изучение процессов превращений, происходящих в железоуглеродистых сплавах по диаграмме железо-цементит (часть 1)				2		

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы			
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО				
			Л	ЛР	ПЗ					
			ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
	Практическое занятие № 1. Изучение процессов превращений, происходящих в железоуглеродистых сплавах по диаграмме железо-цементит (часть 2)				2					
Раздел 2. Проводниковые материалы										
Тема 2.1. Классификация и свойства проводниковых материалов	Содержание учебного материала Характеристики проводниковых материалов. Теплопроводность металлов. Термодвижущая сила. Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры. Классификация проводниковых материалов.	2	2			ОК 01 - ОК 05, ОК07; ОК09; ПК 1.1; ПК3.3.; ПК3.4.				
Тема 2.2. Проводниковые материалы с высокой электропроводностью	Содержание учебного материала Характеристики материалов с высокой электропроводностью. Сплавы высокого сопротивления. Контактные материалы. Сверхпроводники, высокотемпературные проводники и криопроводники Сущность процесса пайки, ее этапы. Марки припоев, флюсы, их характеристика, требования к ним. Виды паяемых соединений и контроль качества.	8	2			ОК 01 - ОК 05, ОК07; ОК09; ПК 1.1; ПК3.3.; ПК3.4.				
	Практическое занятие № 2. Определение зависимости электрического сопротивления проводника от температуры (часть 1)								2	
	Практическое занятие № 2. Определение зависимости электрического сопротивления проводника от температуры (часть 2)								2	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
			ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ				
	Практическое занятие № 3. Маркировка цветных металлов и сплавов с высокой электропроводностью				2		
Тема 2.3 Неметаллические проводниковые материалы Тема 2.4 Провода и кабели	Содержание учебного материала Назначение неметаллических проводниковых материалов. Электроугольные изделия, изготавливаемые методом порошковой технологии. Производство и состав неметаллических проводниковых материалов и область их применения. Виды проводниковых и кабельных изделий. Технические характеристики проводов и области их применения. Маркировка проводов. Силовые кабели. Классификация по жилам, оболочкам, изоляции, защитным покровам и назначению. Маркировка кабелей. Практическое занятие № 4. Маркировка электропроводов и электрокабелей.	4	2			ОК 01 - ОК 05, ОК07; ОК09; ПК 1.1; ПК3.3.; ПК3.4.	
				2			
Раздел 3. Полупроводниковые материалы							
Тема 3.1 Характеристики полупроводниковых материалов	Содержание учебного материала Электропроводность полупроводников и их строение. Электронная и дырочная электропроводность полупроводников, воздействие на электропроводность полупроводников примесей и примесные полупроводники. Зависимость электропроводности полупроводников от различных факторов. Возникновение, свойства и характеристики электронно-дырочного перехода. Простые и сложные полупроводники. Характеристика	2	2			ОК 01 - ОК 05, ОК07; ОК09; ПК 1.1; ПК3.3.; ПК3.4.	

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ							
	простых полупроводников: германия и кремния. Понятие о сложных полупроводниках и их краткая характеристика.						
Раздел 4. Диэлектрики							
Тема 4.1 Диэлектрические материалы Тема 4.2. Диэлектрические электроизоляционные материалы.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Основные понятия, их виды. Поляризация диэлектриков. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, давления, влажности, напряжения. Электропроводность диэлектриков: газообразных, жидких, твердых.</p> <p>Диэлектрические потери: определения. Электрическая прочность диэлектриков. Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков</p> <p>Общая характеристика пробоя. Механизм пробоя газов, жидких и твердых тел. Зависимость пробивного напряжения в диэлектрических материалах от внешних факторов.</p> <p>Классификация диэлектрических материалов по агрегатному состоянию, химической природе: органические и неорганические изоляционные материалы. Основные свойства органических и неорганических изоляционных материалов.</p>	4	2				ОК 01 - ОК 05, ОК07; ОК09; ПК 1.1; ПК3.3.; ПК3.4.
	<p>Вопросы на изучение:</p> <p>Характеристика пробоя. Пробой газов и жидких диэлектриков. Понятие о производстве электроизоляционных масел. Виды, основные свойства и их</p>						

Наименование раздела, темы	Содержание темы	Объем дисциплины, час.					Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СРО	
			Л	ЛР	ПЗ		
			ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ				
	состав. Зависимость свойств масел от внешних факторов. Область применения электроизоляционных масел						
Тема 4.3 Пластические массы и их свойства	<p>Содержание учебного материала Общие сведения о пластических массах и эластомерах, применяемых в электротехнической промышленности. Технологические свойства пластических масс (литье, сварка, склеивание). Синтетические полимеры. Пластмассы и пленочные материалы. Стекло и керамика. Лаки, эмали, компаунды. Слюда и слюдяные материалы Волокнистые материалы, их достоинства и недостатки по сравнению с массивными материалами, характеристики, классификация</p> <p>Практическое занятие № 5. Электрическая прочность диэлектрика (изоляции). (часть 1)</p> <p>Практическое занятие № 5. Электрическая прочность диэлектрика (изоляции). (часть 2)</p>	6	2				ОК 01 - ОК 05, ОК07; ОК09; ПК 1.1; ПК3.3.; ПК3.4.
Консультация		2					
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6					
Всего:		42	16		16	2	

где Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием с звуковоспроизведением для презентаций материалов;
- помещения для проведения практических и лабораторных занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: РЕД ОС 7.3, LibreOffice, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition, СПС Консультант +.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики LibreOffice Impress – для подготовки слайдов и презентаций;
- текстовые редакторы (LibreOffice Writer), LibreOffice Calc – для таблиц, диаграмм.
- автоматизированные обучающие системы (далее - АОС).

Автоматизированная обучающая система - комплекс технического, учебно-методического, лингвистического, программного и организационного обеспечения на базе информационных технологий ЭВМ, предназначенный для обучения.

Колледж обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети колледжа (включая правовые системы) и Интернет, к АОС.

Для обеспечения учебного процесса используются электронные библиотечные системы: «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ» и др.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Варгасов, Н.Р. Материаловедение: учебное пособие / Н.Р. Варгасов, М.М. Радкевич. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 208 с. – ISBN 978-5-9729-0946-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/281495> (дата обращения: 03.06.2024).

2. Малышко, С.Б. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / С.Б. Малышко, С.А. Горчакова. – 2-е изд., испр. и доп. – Владивосток:

МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2022. – 78 с. – ISBN 978-5-8343-1197-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/297617> (дата обращения: 03.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Романченко Н.М. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / Н.М. Романченко. – Красноярск: КрасГАУ, 2022 - Часть 2: Технология конструкционных материалов – 2022. – 267 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/298925> (дата обращения: 03.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Радченко, М.В. Электротехническое материаловедение. / М.В. Радченко. – СПб.: Лань, 2023. – 116 с. учебник для СПО –ISBN 978-5-507-46507-1

5. Земсков, Ю.П. Материаловедение. / Ю.П. Земсков, Е.В. Асмолова. – СПб.: Лань, 2022. – 228 с. ISBN 978-5-507-44226-3. – Текст : электронный.

6. Сапунов, С.В. Материаловедение. / С.В. Сапунов. – СПб.: Лань, 2022. – 208 с. ISBN. 978-5-8114-1793-3

3.2.2. Дополнительные источники

1. Романченко, Н.М. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / Н.М. Романченко. – Красноярск: КрасГАУ, 2019 – Часть 1: Материаловедение – 2019. – 329 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/187425> (дата обращения: 03.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Материаловедение в трубопроводном транспорте: учебное пособие / В.М. Макиенко, А.В. Лукьянчук, А.В. Атеняев, Т.В. Белоус. – Хабаровск: ДВГУПС, 2022. – 144с.

3.2.3. Иные источники

1. Материаловедение [Электронные ресурсы]. – URL: http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>ОК01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>На уровне знаний: знать, измеряемые характеристики, методы оценки точности и достоверности полученных результатов; классификацию, угрозы и вероятные зоны образования дефектов с учетом эксплуатационных воздействий; знать принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>Тестирование, опрос, доклад</p>
	<p>На уровне умений: выполнять испытания соответствующим методом, согласно установленным методикам; использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий; планировать командную работу, при подготовке докладов по самостоятельной работе</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
	<p>На уровне навыков проведение испытаний соответствующими методами; использование справочной документации, с использованием информационных технологий; планирования командной работы, при подготовке докладов по самостоятельной работе</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>На уровне знаний: использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для нахождения и обработки данных;</p>	<p>Тестирование, опрос, доклад</p>
	<p>На уровне умений: выполнять испытания соответствующим методом, согласно установленным методикам; использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий;</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
	<p>На уровне навыков проведение испытаний соответствующими методами; использование справочной документации, с использованием информационных технологий; планирования командной работы, при подготовке докладов по самостоятельной работе</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>На уровне знаний: использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для нахождения и обработки данных;</p>	<p>Тестирование, опрос, доклад</p>
	<p>На уровне умений: выполнять испытания соответствующим методом, согласно установленным методикам;</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
	<p>На уровне навыков проведение испытаний соответствующими методами; использование справочной документации, с использованием информационных технологий; планирования командной работы, при подготовке докладов по самостоятельной работе</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>На уровне знаний: выполнять практические задачи в команде.</p>	<p>Тестирование, опрос, доклад</p>
	<p>На уровне умений: выполнять испытания соответствующим методом, согласно установленным методикам; использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий; планировать командную работу, при подготовке докладов по самостоятельной работе</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
	<p>На уровне навыков планирования командной работы, при подготовке докладов по самостоятельной работе</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>На уровне знаний: использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для нахождения и обработки данных;</p>	<p>Тестирование, опрос, доклад</p>
	<p>На уровне умений: использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий;</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>На уровне навыков использование справочной документации, с использованием информационных технологий;</p>	<p>практическим работам экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>На уровне знаний: знать, измеряемые характеристики, методы оценки точности и достоверности полученных результатов; классификацию, угрозы и вероятные зоны образования дефектов с учетом эксплуатационных воздействий; знать принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>Тестирование, опрос, доклад</p>
	<p>На уровне умений: выполнять испытания соответствующим методом, согласно установленным методикам; использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий;</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
	<p>На уровне навыков проведение испытаний соответствующими методами; использование справочной документации, с использованием информационных технологий;</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>На уровне знаний: использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для нахождения и обработки данных;</p>	<p>Тестирование, опрос, доклад</p>
	<p>На уровне умений: использовать справочную документацию, с использованием информационных технологий; планировать командную работу, при подготовке докладов по самостоятельной работе</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>На уровне навыков использование справочной документации, с использованием информационных технологий; планирования командной работы, при подготовке докладов по самостоятельной работе</p>	экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам
<p>ПК1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса</p>	<p>На уровне знаний: знать: закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; основные свойства полимеров и их использование; свойства смазочных и абразивных материалов; способы получения композиционных материалов; строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов, методы их исследования; классификацию материалов по степени проводимости; классификацию диэлектрических материалов классификацию магнитных материалов</p>	Тестирование, опрос, доклад
	<p>На уровне умений: устанавливать закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, по содержанию углерода определять тип стали; объяснять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p>	экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий;</p> <p>умение чтения маркировки проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения;</p> <p>рассчитывать электрическую прочность диэлектрических материалов</p> <p>На уровне навыков:</p> <p>устанавливать закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, по содержанию углерода определять тип стали;</p> <p>классифицировать свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;</p> <p>подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий;</p> <p>уметь читать маркировку проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения;</p> <p>уметь читать маркировку электропроводов и электрокабелей, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <p>определять электрическую прочность диэлектрических материалов</p>	экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам
ПК3.3. Осуществлять планирование и организацию производственных работ по внедрению средств автоматизации и механизации	<p>На уровне знаний:</p> <p>знать: закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;</p> <p>классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <p>методы измерения параметров и определения свойств материалов;</p> <p>основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</p> <p>основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</p> <p>основные свойства полимеров и их использование;</p> <p>свойства смазочных и абразивных</p>	Тестирование, опрос, доклад

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>материалов; способы получения композиционных материалов; строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов, методы их исследования; классификацию материалов по степени проводимости; классификацию диэлектрических материалов классификацию магнитных материалов</p>	
	<p>На уровне умений: устанавливать закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, по содержанию углерода определять тип стали; объяснять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий; умение чтения маркировки проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения; рассчитывать электрическую прочность диэлектрических материалов</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>
	<p>На уровне навыков: устанавливать закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, по содержанию углерода определять тип стали; классифицировать свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий; уметь читать маркировку проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения; уметь читать маркировку электропроводов и электрокабелей, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	определять электрическую прочность диэлектрических материалов	
ПК 3.4. Разрабатывать техническую документацию, инструкции, связанные с внедрением средств автоматизации и механизации	<p>На уровне знаний:</p> <p>знать: закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <p>методы измерения параметров и определения свойств материалов;</p> <p>основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</p> <p>основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</p> <p>основные свойства полимеров и их использование;</p> <p>свойства смазочных и абразивных материалов;</p> <p>способы получения композиционных материалов;</p> <p>строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов, методы их исследования;</p> <p>- классификацию материалов по степени проводимости;</p> <p>классификацию диэлектрических материалов</p> <p>классификацию магнитных материалов</p>	экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам
	<p>На уровне умений:</p> <p>устанавливать закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, по содержанию углерода определять тип стали;</p> <p>объяснять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p> <p>подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий;</p> <p>умение чтения маркировки проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения;</p>	экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
	<p>рассчитывать электрическую прочность диэлектрических материалов</p> <p>На уровне навыков: устанавливать закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, по содержанию углерода определять тип стали; классифицировать свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации с применением информационных технологий; уметь читать маркировку проводниковых материалов, и определять их назначение и область применения; уметь читать маркировку электропроводов и электрокабелей, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; - определять электрическую прочность диэлектрических материалов</p>	<p>экспертное наблюдение в процессе практических работ, оценка отчетов по практическим работам</p>

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.19 Материаловедение

по специальности

15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного
производства (по отраслям)
(уровень образования при приеме на обучение: основное общее образование)

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Волгоград, 2025 г.

1. Форма промежуточной аттестации – экзамен

2. Проверяемые знания и умения²

Обучающийся должен **знать**:

закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;

методы измерения параметров и определения свойств материалов;

основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;

основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;

основные свойства полимеров и их использование;

особенности строения металлов и сплавов;

свойства смазочных и абразивных материалов;

способы получения композиционных материалов;

строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов, методы их исследования;

классификацию материалов по степени проводимости.

Обучающийся должен **уметь**:

определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;

подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;

выбирать электротехнические материалы: проводники и диэлектрики по назначению и условиям эксплуатации.

Актуализируются следующие **компетенции**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе

² Указать в соответствии с рабочей программой знания и умения.

конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса

ПК 3.3. Осуществлять планирование и организацию производственных работ по внедрению средств автоматизации и механизации

ПК 3.4. Разрабатывать техническую документацию, инструкции, связанные с внедрением средств автоматизации и механизации

3. Таблица соотнесения заданий с проверяемыми знаниями и умениями

Проверяемые знания и умения	Задания для проверки усвоенных знаний и усвоенных умений
Знания:	
закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;	Теоретические вопросы 1 -3, 5 - 9
методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Теоретические вопросы 4, 5
основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;	Теоретические вопросы 2, 5
основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;	Теоретические вопросы 2, 11, 23 - 26
основные свойства полимеров и их использование;	Теоретические вопросы 37 - 38
особенности строения металлов и сплавов;	Теоретические вопросы 2-3
свойства смазочных и абразивных материалов;	Теоретические вопросы 34 - 36
способы получения композиционных материалов;	Теоретические вопросы 37 - 42
строение и свойства полупроводниковых и проводниковых материалов, методы их исследования;	Теоретические вопросы 11 - 26
классификацию материалов по степени проводимости	Теоретические вопросы 13 -16
Умения:	
определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;	Задачи 1 - 15
подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;	Задачи 1 - 15
выбирать электротехнические материалы: проводники и диэлектрики по назначению и условиям эксплуатации	Задачи 1 - 15

4. Теоретические вопросы

1. Общая характеристика материалов, их классификация и назначение в электротехнической промышленности

2. Строение и свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток.

3. Механические свойства материалов. Физические и химические свойства материалов.

4. Технологические свойства материалов. Эксплуатационные свойства материалов.

5. Методы испытаний на твёрдость и прочность материалов.
6. Общие сведения о процессе поверхностного разрушения металла под действием окружающей среды. Классификация видов коррозии.
7. Методы защиты от коррозии.
8. Диаграмма состояния «железо – цементит».
9. Сущность процесса пайки, ее этапы.
10. Марки припоев, флюсы, их характеристика, требования к ним
11. Виды паяемых соединений и контроль качества.
12. Характеристики проводниковых материалов.
13. Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры
14. Классификация проводниковых материалов.
15. Характеристики материалов с высокой электропроводностью.
16. Сплавы высокого сопротивления
17. Контактные материалы.
18. Сверхпроводники, высокотемпературные проводники и криопроводники.
19. Жаропрочные и жаростойкие материалы.
20. Назначение неметаллических проводниковых материалов.
21. Электроугольные изделия, изготавливаемые методом порошковой технологии.
22. Производство и состав неметаллических проводниковых материалов и область их применения.
23. Технические характеристики проводов и области их применения. Маркировка проводов.
24. Силовые кабели. Классификация по жилам, оболочкам, изоляции, защитным покровам и назначению. Маркировка кабелей.
25. Электропроводность полупроводников и их строение.
26. Электронная и дырочная электропроводность полупроводников.
27. Воздействие на электропроводность полупроводников примесей и примесные полупроводники.
28. Зависимость электропроводности полупроводников от различных факторов.
29. Возникновение, свойства и характеристики электронно-дырочного перехода.
30. Простые и сложные полупроводники.
31. Характеристика простых полупроводников: германия и кремния.
32. Понятие о сложных полупроводниках и их краткая характеристика.
33. Диэлектрики: основные понятия, их виды. Поляризация диэлектриков.
34. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, давления, влажности, напряжения.
35. Электропроводность диэлектриков: газообразных, жидких, твердых.
36. Диэлектрические потери: определения.
37. Электрическая прочность диэлектриков.
38. Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков

39. Механизм пробоя газов, жидких и твердых тел

40. Зависимость пробивного напряжения в диэлектрических материалах от внешних факторов.

41. Классификация диэлектрических материалов по агрегатному состоянию, химической природе: органические и неорганические изоляционные материалы, их основные свойства.

42. Понятие о производстве электроизоляционных масел. Виды, основные свойства и их состав.

43. Зависимость свойств масел от внешних факторов. Область применения электроизоляционных масел.

44. Общие сведения о пластических массах и эластомерах, применяемых в электротехнической промышленности.

45. Синтетические полимеры.

46. Пластмассы и пленочные материалы

47. Стекло и керамика

48. Лаки, эмали, компаунды

49. Слюда и слюдяные материалы

50. Волокнистые материалы, их достоинства и недостатки по сравнению с массивными материалами, характеристики, классификация

5. Практические задания

Задача 1. Рассчитать изменение электрического сопротивления при изменении температуры по следующим проводниковым материалам:

Медь - при температуре нагрева 60°C ;

Платина- при температуре нагрева 60°C .

Постройте график зависимости электросопротивления от температуры.

Задача 2. Расшифруйте предложенные марки электропроводниковых материалов, применяемых в электротехнической и кабельной продукции.

1) БрО12

2) АЛ9

3) БрОФ4-0,2

4) ЛС59-1

Задача 3. Рассчитать изменение электрического сопротивления при изменении температуры по следующим проводниковым материалам:

Медь - при температуре нагрева 90°C ;

Платина- при температуре нагрева 90°C .

Постройте график зависимости электросопротивления от температуры.

Задача 4. Зазор между пластинами конденсатора заполнен слоями электрокартона и слоем слюды одинаковой толщины по 2 мм. Напряжение между пластинами конденсатора $U = 6000 \text{ В}$. электрокартон имеет диэлектрическую проницаемость $\epsilon_1 = 2$, а слюда $\epsilon_2 = 6$. Рассчитайте:

1) как распределится напряжение U между слоями изоляции и какую напряженность будет иметь электрическое поле в отдельных слоях?

2) как распределится напряжение U между слоями изоляции и какую напряженность будет иметь электрическое поле в отдельных слоях, если она будет из двух слоев электрокартона?

Задача 5. Рассчитайте толщину электроизоляции проводников электрокабеля, если он рассчитан на напряжение 10 кВ, для изоляции изготовленной из:

- 1) Бумаги кабельной сухой;
- 2) Бумаги кабельной пропитанной маслом;
- 3) Лакированной ткани;
- 4) Сэвилена.

Задача 6. Расшифруйте предложенные марки электропроводниковых материалов, применяемых в электротехнической и кабельной продукции.

- 1) Л68
- 2) Бр06Ц6С3
- 3) АК9М3
- 4) ЛЖМц59-1-1

Задача 7. Рассчитать изменение электрического сопротивления при изменении температуры по следующим проводниковым материалам:

Медь - при температуре нагрева 50°C ;

Серебро- при температуре нагрева 50°C .

Постройте график зависимости электросопротивления от температуры.

Задача 8. Расшифруйте предложенные марки электропроводниковых материалов, применяемых в электротехнической и кабельной продукции.

- 1) ЛЦА10-5
- 2) БрСу3Н3Ц3С20Ф
- 3) АМ9Т2
- 4) ЛЦ35Мц3А

Задача 9. Рассчитать изменение электрического сопротивления при изменении температуры по следующим проводниковым материалам:

Манганин - при температуре нагрева 50°C ;

Платина- при температуре нагрева 50°C .

Постройте график зависимости электросопротивления от температуры.

Задача 10. Расшифруйте предложенные марки электропроводниковых материалов, применяемых в электротехнической и кабельной продукции.

- 1) Л68
- 2) БрАЖН10-4-4
- 3) АК3М3ВТ2

4) ЛЖМц59-1-1

Задача 11. Определите напряженность электрического поля в диэлектрике и выберите диэлектрик по этой характеристике, если расстояние между пластинами 6 мм, а напряжение 180 кВ.

Задача 12. Определите необходимую толщину изоляции, если напряженность электрического поля в диэлектрике 25 кВ/мм, а напряжение 10 кВ.

Задача 13. Расстояние между проводниками 4 мм. Рассчитайте какое напряжение выдержит без пробоя электроизоляционная изоляция:

- 1) полистирол;
- 2) полиэтилен.

Задача 14. Рассчитать изменение электрического сопротивления при изменении температуры по следующим проводниковым материалам:

Алюминий - при температуре нагрева 60⁰С;

Серебро - при температуре нагрева 60⁰С.

Постройте график зависимости электросопротивления от температуры.

Задача 15. Расшифруйте предложенные марки электропроводниковых материалов, применяемых в электротехнической и кабельной продукции.

- 1) АЛ9
- 2) БрА7Мц15Ж3Н2Ц2
- 3) АМ4В2Т2
- 4) БрКМц3-2

Задача 16. Рассчитать изменение электрического сопротивления при изменении температуры по следующим проводниковым материалам:

Платина - при температуре нагрева 80⁰С;

Вольфрам- при температуре нагрева 80⁰С.

Постройте график зависимости электросопротивления от температуры.

Задача 17. Расшифруйте предложенные марки электропроводниковых материалов, применяемых в электротехнической и кабельной продукции.

- 1) ЛС59-1
- 2) ЛЦ23А6Ж2Мц2
- 3) АК4М4
- 4) ЛЖМц59-2-1

Задача 18. Рассчитайте расстояние между двумя электродами, при напряжении 10 кВ, если в качестве электроизоляционного диэлектрика будет применяться:

- 1) Трансформаторное масло;
- 2) Электрокартон сухой;
- 3) Электрокартон пропитанный маслом.

Задача 19. Рассчитайте расстояние между двумя электродами, при напряжении 25 кВ, если в качестве электроизоляционного диэлектрика будет применяться:

- 1) Воздух сухой;
- 2) Воздух влажный;
- 3) Элегаз;
- 4) Фреон.

Задача 20. Рассчитать изменение электрического сопротивления при изменении температуры по следующим проводниковым материалам:

Манганин - при температуре нагрева 100°C ;

Медь - при температуре нагрева 100°C .

Постройте график зависимости электросопротивления от температуры.

Задача 21. Расшифруйте предложенные марки электропроводниковых материалов, применяемых в электротехнической и кабельной продукции.

- 1) Л68
- 2) БрА7Мц15Ж3Н2Ц2
- 3) БрКМц3-3
- 4) БрО8Ц6С3

Задача 22. Рассчитать изменение электрического сопротивления при изменении температуры по следующим проводниковым материалам:

Манганин - при температуре нагрева 100°C ;

Платина - при температуре нагрева 100°C .

Постройте график зависимости электросопротивления от температуры.

Задача 23. Найдите напряженность электрического поля в воздушном зазоре толщиной 3 см между пластинами, если напряжение между ними $U = 120$ кВ.

Рассчитайте:

- 1) какое расстояние должно быть между пластинами, чтобы исключить пробой?
- 2) какой изолятор можно использовать, в данном случае, вместо воздуха?
- 3) найдите, во сколько раз, по сравнению с воздухом, его электрическая прочность больше?

Задача 24. Какова напряженность электрического поля в диэлектрике конденсатора толщиной 4 мм, если конденсатор включен на напряжение $U = 32$ кВ?

Задача 25. Рассчитайте электрическую прочность диэлектрика, если при толщине 3 мм его пробило при напряжении 36 кВ. Выберите диэлектрик, который выдержит данное напряжение.

6. Тестовые материалы

Вариант 1

1. Механические свойства при статической нагрузке - разрушающие напряжения при...

- а) растяжении;
- б) сжатию;
- в) изгибе;
- г) верно все

2. Жидкие диэлектрики – электроизоляционные жидкости, применяемые в...

- а) электрических аппаратах высокого напряжения;
- б) в блоках электронной аппаратуры;
- в) для смазки деталей;
- г) верно все;
- д) верно А и Б.

3. Кислотное число – этот показатель важен для ...

- а) учета агрессивности масла;
- б) учета старения масла в процессе эксплуатации;
- в) верно все;
- г) все неверно.

4. Синтетические жидкие диэлектрики применяются для:

- а) обеспечения длительной и надежной работы высоковольтных электрических аппаратов при повышенных тепловых нагрузках и напряженности электрического поля;
- б) работы в пожаро- и взрывоопасной среде;
- в) заливки герметичных кожухов;
- г) верно все.

5. Нагревостойкость полимерных материалов – длительная рабочая температура линейных полимеров:

- а) не превышает 100°C ;
- б) не превышает 150°C ;
- в) не превышает 120°C ;
- г) не менее 100°C .

6. Пластмассы применяют в электротехнике в качестве:

- а) электроизоляционных материалов;
- б) конструкционных материалов;
- в) верно все;
- г) все неверно.

7. Для изготовления печатных схем радиоэлектронной аппаратуры применяют:

- а) фольгированный гетинакс;
- б) текстолит;
- в) полимеры;
- г) верно все.

8. Оксидные стекла по виду окисла стеклообразователя делятся:

- а) силикатные, боратные, фосфатные;
- б) германатные, алюмосиликатные;
- в) верно все;
- г) все неверно.

9. В электротехнической и радиоэлектронной промышленности керамическая технология применяется для изготовления изделий:

- а) диэлектрических, полупроводниковых;
- б) пьезоэлектрических, магнитных;
- в) металлокерамических;
- г) верно все.

10. К новым керамическим материалам относятся:

- а) радиофарфор;
- б) ультрафарфор;
- в) стеатит и ультрастеатит;
- г) верно все.

11. Электроизоляционные компаунды – состоят из тех же веществ, которые входят в состав лаковой основы электроизоляционных лаков, но не содержит:

- а) отвердителей;
- б) растворителей;
- в) пластификаторы;
- г) верно все.

12. В качестве электрической изоляции применяют два вида минеральных слюд:

- а) мусковит и флогопит;
- б) флогопит и фторфлогопит;
- в) компаунды и мусковит;
- г) верно все.

13. Электрической прочностью диэлектрика называют:

- а) напряжение, при котором происходит пробой;
- б) напряжение электрического поля, при котором происходит пробой;
- в) механическая прочность диэлектрика в сильных электрических полях;
- г) верно все.

14. Какова должна быть наименьшая толщина изоляции, выдерживающая напряжение 40кВ, если его электрическая прочность равна 20 кВ/мм:

- а) 2 мм;
- б) 0,5 мм;
- в) 5 мм;
- г) данных недостаточно.

Вариант 2

1. Термические свойства диэлектриков - ...

- а) теплопроводность, теплоемкость;
- б) температура плавления и размягчения, термическое расширение;
- в) вязкость, нагревостойкость, холодостойкость;
- г) верно все.

2. Применение электроизоляционных жидкостей позволяет обеспечить:

- а) надежную и длительную работу электрической изоляции;
- б) отвод тепла от элементов конструкций, находящихся под напряжением;
- в) верно все;
- г) все неверно.

3. По диэлектрическим характеристикам хорошо очищенное трансформаторное масло обладает свойствами:

- а) полярного диэлектрика;
- б) неполярного диэлектрика;
- в) активного диэлектрика;
- г) верно все.

4. Полимеры делят на два типа – ...

- а) линейные и пространственные;
- б) элементарные и сложные;
- в) состоящие из микромолекул и макромолекул;
- г) все неверно.

5. Нагревостойкость полимерных материалов – длительная рабочая температура нагревостойких линейных полимеров:

- а) не превышает 100°C ;
- б) не превышает 150°C ;
- в) достигает 180 - 200°C ;
- г) не менее 100°C .

6. По способности к формированию полимерные материалы подразделяются на группы:

- а) термопласты (термопластичные);
- б) реактопласты (термореактивные);
- в) верно все;

г) все неверно.

7. Электроизоляционные органические полимерные пленки нашли применение в производстве:

- а) конденсаторов;
- б) электрических машин и аппаратов;
- в) кабельных изделий;
- г) верно все.

8. Оксидные стекла по содержанию щелочных окислов делятся на:

- а) щелочные и бесщелочные;
- б) бесщелочные, малощелочные, многощелочные;
- в) щелочные, малощелочные, бесщелочные;
- г) все неверно.

9. Электротехническая керамика – материал, получаемый в результате отжига формовочной массы заданного химического состава из:

- а) минералов и глинистых материалов;
- б) минералов и оксидов металлов;
- в) глины и оксидов металлов;
- г) все неверно.

10. Электроизоляционные лаки – это коллоидные растворы лаковой основы, образующие после удаления растворителя:

- а) пленку, обладающую электроизоляционными свойствами;
- б) пленку, обладающую покрывными свойствами;
- в) эмаль, обладающую электроизоляционными свойствами;
- г) все неверно.

11. В состав компаунда также могут входить наполнители - неорганические и органические порошкообразные и волокнистые материалы, применяемые для:

- а) уменьшения усадки;
- б) улучшения теплопроводности;
- в) уменьшения температурного коэффициента расширения;
- г) верно все.

12. Свойства слюды, как электроизоляционного материала:

- а) электрическая прочность, нагревостойкость;
- б) механическая прочность и гибкость;
- в) верно все;
- г) все неверно.

13. В основе электрического пробоя твердых диэлектриков лежит явление:

- а) фотоионизации;
- б) ударной ионизации;

- в) тепловой ионизации атомов;
- г) верно все.

14. Какова должна быть наименьшая толщина изоляции, выдерживающая напряжение 40кВ, если его электрическая прочность равна 20 кВ/мм:

- а) 0,5 мм;
- б) 2 мм;
- в) 5 мм;
- г) данных недостаточно.

Вариант 3

1. Физико-химические свойства диэлектриков - ...

- а) химостойкость, влагостойкость, водостойкость и водопоглощение;
- б) тропикостойкость, радиационная стойкость;
- в) атмосферостойкость, кислотность;
- г) верно все.

2. Электроизоляционные жидкости по химической природе делятся на:

- а) нефтяные электроизоляционные масла;
- б) синтетические жидкости;
- в) верно все;
- г) все неверно.

3. С целью повышения устойчивости масел к процессам старения в них вводят:

- а) синтетические жидкости;
- б) ингибиторы;
- в) катализаторы;
- г) верно все.

4. Термопластичные полимеры (термопласты) -

- а) при нагревании размягчаются;
- б) при охлаждении затвердевают;
- в) для изоляции применяются в форме нитей или пленок, получаемых из расплавов;
- г) верно все.

5. Природные полимеры:

- а) целлюлоза, шеллак;
- б) лигнин, латекс;
- в) протеин и искусственные;
- г) все верно.

6. Слоистые пластики электроизоляционного назначения применяются в электрических:

- а) машинах, аппаратах;
- б) трансформаторах и приборах;
- в) конденсаторах;
- г) верно все;
- д) верно А и Б.

7. Органические полимерные пленки разделены на две большие группы, разделяющиеся по электрофизическим свойствам:

- а) неполярные;
- б) полярные;
- в) активные;
- г) верно А и Б.

8. Электрические свойства стекла – характеризуются проводимостью:

- а) ионной;
- б) электронной;
- в) смешанную;
- г) все верно.

9. Керамические материалы имеют характеристики:

- а) высокую механическую прочность и нагревостойкость;
- б) высокие электрические характеристики, устойчивость к электрическому и тепловому старению;
- в) отсутствие механических деформаций при длительных нагрузках;
- г) верно все.

10. В состав лака, кроме растворителя, могут входить вещества:

- а) сиккативы, пластификаторы;
- б) отвердители, инициаторы;
- в) верно А и Б;
- г) все неверно.

11. В качестве наполнителя для компаунда применяют:

- а) пылевидный кварц, тальк;
- б) слюдяную пыль;
- в) асбестовое и стеклянное волокно;
- г) верно все.

12. Фторфлогопит – применяется в качестве изоляционного материала в изделиях:

- а) в электронных лампах;
- б) для окон волноводов;
- в) в качестве диэлектрика конденсаторов;

г) верно все.

13. Влияет ли наличие газообразных включений на электрическую прочность изоляции?

а) да, присутствие газообразных включений увеличивает ее электрическую прочность;

б) нет, не влияет;

в) да, уменьшает электрическую прочность;

г) все неверно

14. Какова должна быть наименьшая толщина изоляции, выдерживающая напряжение 40кВ, если его электрическая прочность равна 20 кВ/мм:

а) 0,5 мм;

б) мм;

в) 2 мм;

г) данных недостаточно.

Вариант 4

1. Преимущества газов перед остальными видами электроизоляционных материалов;

а) высокое удельное электрическое сопротивление, малые диэлектрические потери;

б) малая, близкая к единице диэлектрическая проницаемость;

в) способность восстанавливать электрическую прочность после разряда;

г) верно все.

2. Электроизоляционные жидкости по специфике применения делятся на жидкости для:

а) конденсаторов, кабелей;

б) циркулярных систем охлаждения выпрямительных установок и турбогенераторов;

в) масляных выключателей;

г) верно А и Б;

д) верно все.

3. Ингибиторы, вводимые в масла, замедляют процесс старения масла:

а) в 1 – 2 раза;

б) в 2 – 3 раза;

в) в 3 – 4 раза;

г) все неверно.

4. Терморезистивные полимеры получают из полимеров, которые при:

а) охлаждении затвердевают;

б) при нагревании переходят в неплавкое состояние;

в) при комнатной температуре переходят в неплавкое состояние;

- г) верно все;
- д) верно Б и В.

5. К неполярным полимерам с малыми диэлектрическими потерями относятся:

- а) полиэтилен, полистирол;
- б) политетрафторэтилен;
- в) получаемые полимеризацией;
- г) верно все.

6. К слоистым пластикам относятся:

- а) гетинакс и текстолит;
- б) пленка и смола;
- в) полимерные пленки;
- г) верно все.

7. К неполярным наиболее важным электроизоляционным пленкам относятся:

- а) ПЭ, ПТФЭ,
- б) полярные пленки, полиамидная пленка;
- в) ПВХ и ПЭТ;
- г) все.

8. Наименьшую электропроводность имеет стекло:

- а) кварцевое;
- б) низкощелочное;
- в) высокощелочное;
- г) верно все.

9. Керамику можно подвергать металлизации методом:

- а) вжигания никеля;
- б) вжигания золота;
- в) вжигания серебра;
- г) верно все.

10. Электроизоляционные эмали – лаки, в составе которых имеются пигменты, повышающие показатели:

- а) твердости и механической прочности;
- б) теплопроводность и дугостойкость;
- в) верно А и Б;
- г) все неверно.

11. По химическому составу электроизоляционные компаунды делятся на компаунды, изготавливаемые на основе:

- а) нефтяных битумов, растительных масел и канифоли;

- б) синтетических смол;
- в) верно все;
- г) все неверно.

12. Фторфлогопит – применяется в качестве изоляционного материала в электронных лампах, для окон волноводов, в качестве диэлектрика конденсаторов, работающих до температуры:

- а) 500 – 600⁰С;
- б) 600 – 700⁰С;
- в) 800 – 900⁰С;
- г) верно все.

13. С какой целью твердую изоляцию пропитывают жидкими диэлектриками?

- а) чтобы уменьшить потери;
- б) чтобы увеличить электрическое сопротивление;
- в) чтобы увеличить электрическую прочность;
- г) все неверно.

14. Какова должна быть наименьшая толщина изоляции, выдерживающая напряжение 10кВ, если его электрическая прочность равна 20 кВ/мм:

- а) 2 мм;
- б) 0,5 мм;
- в) 5 мм;
- г) данных недостаточно.

Вариант 5

1. Кроме воздуха в качестве электрической изоляции широко используются газы:

- а) двух и трехатомные;
- б) азот, водород;
- в) углекислый газ;
- г) верно все.

2. Нефтяные масла получают ...

- а) фракционной перегонкой нефти;
- б) абсорбционной очисткой нефтепродуктов;
- в) после термического крекинг процесса;
- г) верно все.

3. Конденсаторные масла отличаются от трансформаторных:

- а) менее тщательной очисткой;
- б) более тщательной очисткой;
- в) прозрачностью;
- г) жидкотекучестью.

4. Полимеризация – это ...

- а) реакция образования полимера без выделения низкомолекулярных побочных продуктов;
- б) реакция образования полимера с выделением низкомолекулярных побочных продуктов;
- в) реакция образования полимера с выделением воды и спирта;
- г) все неверно.

5. К линейным полярным полимерам относятся:

- а) поливинилхлорид;
- б) фторолон-3 (политрифторхлорэтилен);
- в) полиамидные смолы;
- г) верно все.

6. Гетинакс получается путем:

- а) холодного прессования бумаги, пропитанной термореактивной смолой;
- б) холодного прессования бумаги, пропитанной горячей смолой;
- в) горячего прессования бумаги, пропитанной термореактивной смолой;
- г) все неверно.

7. Стекла – это аморфные тела, получаемые путем ...

- а) путем переохлаждения расплава;
- б) путем охлаждения при комнатной температуре расплава;
- в) путем застывания стекла;
- г) верно все.

8. Пробой стекол вызывается процессами:

- а) электрическими и химическими;
- б) электрическими и тепловыми;
- в) тепловыми и химическими;
- г) все неверно.

9. Электротехнический фарфор используется в производстве низковольтных и высоковольтных изоляторов и др. изоляционных элементов с рабочим напряжением:

- а) до 1150 кВ переменного тока и 1500 кВ постоянного тока;
- б) до 1500 кВ переменного тока и 1150 кВ постоянного тока;
- в) до 1000 кВ переменного тока и 2000 кВ постоянного тока;
- г) все неверно.

10. По способу сушки электроизоляционные лаки делятся на:

- а) масляные;
- б) смоляные;
- в) эфирцеллюлозные;

г) верно все.

11. По отношению к нагреву электроизоляционные компаунды делятся на:

а) термопластичные;

б) терморезистивные;

в) верно все;

г) все неверно.

12. Слюда используется для изоляции:

а) крупных турбо- и гидрогенераторов;

б) тяговых электродвигателей;

в) в качестве диэлектрика в конденсаторах;

г) верно все.

13. Единицей измерения электрической прочности диэлектрика в системе СИ является:

а) кВ/мм;

б) В/м;

в) МВ/м;

г) верное все.

14. Пленка диэлектрика при электрическом пробое разрушается при напряжении 1,5кВ. определите толщину пленки, если ее электрическая прочность равна 50кВ/мм:

а) 0,03 мм;

б) 0,3 мм;

в) 3 мм;

г) 33,3 мм.

Вариант 6

1. Какой газ применяется в электроизоляционных конструкциях чаще?

а) элегаз;

б) фреон;

в) гексафторэтан;

г) верно А и Б.

2. Пожарная опасность электроизоляционных масел оценивается по температуре:

а) вспышки паров жидкого диэлектрика в смеси с воздухом;

б) нагрева пограничного слоя жидкого диэлектрика;

в) прогрева жидкого диэлектрика;

г) верно все.

3. Кабельные масла отличаются от трансформаторных:

а) по степени очистки;

- б) по температуре вспышки и вязкости;
- в) по прозрачности;
- г) верно все.

4. Электрические свойства неполярных полимеров:

- а) большие значения удельного сопротивления;
- б) малые диэлектрические потери;
- в) малое значение диэлектрической проницаемости;
- г) верно все.

5. Линейные поликонденсационные полимеры имеют высокую прочность и большое удлинение при разрыве, поэтому из них получают:

- а) электроизоляционные ткани, пряжу;
- б) пленочные материалы;
- в) все верно;
- г) все неверно.

6. Текстолит изготовлен из:

- а) ткани, пропитанной фенолоформальдегидной смолой;
- б) бумаги, пропитанной фенолоформальдегидной смолой;
- в) прессованной стружки, пропитанной фенолоформальдегидной смолой;
- г) верно все.

7. По химическому составу имеющие практическое значение стекла делятся на типы:

- а) оксидные, галогенидные;
- б) халькогенидные;
- в) силикатные и оксидные;
- г) верно все;
- д) верно А и Б.

8. Кварцевое стекло применяется для изготовления различных изделий:

- а) в электрорадиовакуумной промышленности;
- б) трубчатых, опорных и проходных изоляторов для электрических газоочистительных установок, высоковольтных изоляторов для высоковольтных линий;
- в) деталей переменных конденсаторов, ламп, приборов, аппаратов и др.
- г) верно все.

9. Для изготовления высокочастотных высоковольтных изоляторов применяют:

- а) стеатитовую керамику;
- б) электрический фарфор;
- в) электротехническую керамику;
- г) верно все.

10. По назначению и выполняемым функциям электроизоляционные лаки подразделяют на:

- а) пропиточные, покровные;
- б) клеящие;
- в) верно все;
- г) все неверно.

11. Электроизоляционные лаки и компаунды применяются:

- а) в электроизоляционной и кабельной технике, в высокочастотной технике;
- б) в производстве электрических машин, турбо- и гидрогенераторов;
- в) в производстве аппаратов, трансформаторов, распределительных устройств;
- г) верно все.

12. В качестве электрической изоляции применяют слюду с разными техническими характеристиками органическую и синтетическую:

- а) мусковит;
- б) флогопит;
- в) фторфлогопит;
- г) верно все.

13. Какой из перечисленных материалов можно использовать, в качестве высокочастотной гибкой изоляции при температуре 150°C ?

- а) гетинакс, текстолит;
- б) поливинилхлорид;
- в) фторопласт;
- г) верно все.

14. Пленка диэлектрика при электрическом пробое разрушается при напряжении 15кВ. определите толщину пленки, если ее электрическая прочность равна 50кВ/мм:

- а) 0,03 мм;
- б) 0,3 мм;
- в) 3 мм;
- г) 33,3 мм.