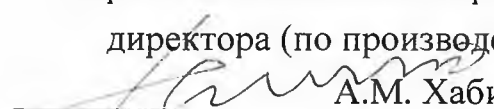


**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора (по производству)


А.М. Хабибуллин

«18» 04 2025 г.

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

КОМПЛЕКТ

**учебно-программной документации
для профессионального обучения рабочих по учебной дисциплине
«Электроматериаловедение»**

Образовательное подразделение: Учебно-производственный центр

ООО «Газпром нефтехим Салават»

Код документа: СНО 28.10.15.064.60

Салават 2025

АННОТАЦИЯ

Комплект учебно-программной документации предназначен для обучения рабочих по учебной дисциплине «Электроматериаловедение» и включает в себя:

- программу для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессиям с углубленным уровнем подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»;
- программу для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессиям, не требующим углубленного уровня подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение».

Программы обучения предусматривают получение обучающимися теоретических знаний и навыков практической работы в области электротехнических материалов, широко применяющихся в данном виде профессиональной деятельности, а также новых видов материалов с улучшенными свойствами. Целью обучения является приобретение обучающимися знаний о составе, структуре, свойствах, марках электротехнических материалов, об их применении.

Настоящий комплект УПД предназначен для руководителей специалистов, занимающихся организацией обучения и разработкой учебно-методических материалов для обучения рабочих, а также преподавателей.

Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	Учебно-производственным центром управления по работе с персоналом ООО «Газпром нефтехим Салават»
2 ВНЕСЕН	Учебно-производственным центром управления по работе с персоналом ООО «Газпром нефтехим Салават»
3 УТВЕРЖДЕН	Первым заместителем генерального директора (по производству) А.М. Хабибуллиным 18.04.2025 г. № Вн-073-97
4 СОГЛАСОВАН	Подразделениями ООО «Газпром нефтехим Салават» Лист согласования от 15.04.2025 г. № Проект-Вн-29057
5 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
6 ВПЕРВЫЕ	

- © ООО «Газпром нефтехим Салават», 2025
- © Разработка и оформление
ООО «Газпром нефтехим Салават», 2025

Распространение настоящего комплекта УПД осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром» и ООО «Газпром нефтехим Салават».

Список исполнителей:

Методическое обеспечение разработки и составления
комплекта учебно-программной документации:

Методист УПЦ УРП

А.А. Зямилева

Рецензенты:

Заместитель генерального директора (главный инженер)

А.З. Ахметшин

Главный энергетик - начальник управления главного
энергетика

А.Н. Матвеев

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
1.1	Область применения.....	7
1.2	Цель и задачи реализации программы учебной дисциплины.....	8
1.3	Требования к обучающимся	8
1.4	Срок обучения.....	8
1.5	Общая характеристика программ учебных дисциплин	9
2	ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	11
3	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	15
4	ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» С УГЛУБЛЕННЫМ УРОВНЕМ ПОДГОТОВКИ.....	16
4.1	Планируемые результаты обучения	16
4.2	Условия реализации программы учебной дисциплины	17
4.2.1	Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при освоении программы учебной дисциплины	17
4.2.2	Материально-технические условия реализации программы учебной дисциплины.....	17
4.2.3	Требования к информационным и учебно-методическим условиям ..	18
4.3	Тематический план и содержание рабочей программы учебной дисциплины «Электроматериаловедение» с углубленным уровнем подготовки	18
4.3.1	Тематический план	18
4.3.2	Содержание рабочей программы учебной дисциплины.....	20
4.4	Оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины.....	33
4.4.1	Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы учебной дисциплины	33
4.4.2	Комплект контрольно-оценочных средств.....	34
5	НОРМАТИВЫ ОБОРУДОВАНИЯ, УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ И ДРУГИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ	79
5.1	Оснащение учебного кабинета (лаборатории)	80

6	ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ», НЕ ТРЕБУЮЩАЯ УГЛУБЛЕННОГО УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ.....	87
6.1	Результаты обучения	87
6.2	Условия реализации программы учебной дисциплины	87
6.2.1	Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при освоении программы учебной дисциплины	88
6.2.2	Материально-технические условия реализации программы учебной дисциплины.....	88
6.2.3	Требования к информационным и учебно-методическим условиям ..	89
6.3	Тематический план и содержание программы, не требующие углубленной подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»	89
6.3.1	Тематический план	89
6.3.2	Содержание программы учебной дисциплины.....	90
6.4	Оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины.....	102
6.4.1	Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы учебной дисциплины	102
6.4.2	Комплект контрольно-оценочных средств.....	103
7	НОРМАТИВЫ ОБОРУДОВАНИЯ, УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ И ДРУГИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ	138
7.1	Оснащение учебного кабинета (лаборатории)	139
8	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	146
8.1	Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса при освоении учебной дисциплины.....	146
8.2	Учебно-методическое обеспечение	146
8.2.1	Список нормативных документов, учебной и методической литературы	146
8.3	Перечень наглядных пособий и интерактивных обучающих систем ...	151
	ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.....	152
	ПРИЛОЖЕНИЕ № 2.....	153

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по учебной дисциплине «Электроматериаловедение» (далее – комплект УПД) и включает в себя:

- общие положения;
- термины, определения, обозначения и используемые сокращения;
- программу учебной дисциплины «Электроматериаловедение» с углубленным уровнем подготовки;
- планируемые результаты обучения;
- условия реализации программы учебной дисциплины;
- тематический план и содержание программы учебной дисциплины «Электроматериаловедение» с углубленным уровнем подготовки;
- оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины;
- нормативы оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения для оснащения учебного кабинета (лаборатории) в Учебно-производственном центре управления по работе с персоналом Общества при профессиональной переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям с углубленным уровнем подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»;
- программу учебной дисциплины «Электроматериаловедение», не требующую углубленного уровня подготовки;
- планируемые результаты обучения;
- условия реализации программы учебной дисциплины;
- тематический план и содержание программы, не требующие углубленной подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»;
- оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины;
- нормативы оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения для оснащения учебного кабинета (лаборатории) в УПЦ УРП при профессиональной переподготовке и повышении квалификации рабочих по

профессиям, не требующим углубленного изучения по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»;

– методические материалы.

Программа учебной дисциплины «Электроматериаловедение» является частью общепрофессионального учебного цикла основной программы.

Данный комплект УПД рабочих по учебной дисциплине предназначен для использования руководителями, специалистами и педагогическими работниками УПЦ УРП Общества.

1.2 Цель и задачи реализации программы учебной дисциплины

Программы учебных дисциплин «Электроматериаловедение» для обучения рабочих раскрывают обязательный компонент содержания обучения по учебной дисциплине и параметры качества усвоения учебного материала с учетом требований действующих нормативных правовых актов Российской Федерации и локальных нормативных актов ООО «Газпром нефтехим Салават».

1.3 Требования к обучающимся

Уровень образования обучающихся для допуска к обучению – не ниже среднего общего.

1.4 Срок обучения

Продолжительность обучения при подготовке рабочих по программе учебной дисциплины «Электроматериаловедение» с углубленным уровнем подготовки составляет 20 часов. При этом начальный разряд подготовки рабочих может быть 3 или 4-й в соответствии с Перечнем профессий профессиональной подготовки*. Продолжительность обучения при переподготовке и повышении квалификации составляет 10 часов. При переподготовке на определенный разряд обучение проводится по интегрированной программе, включающей программы этого и предыдущих разрядов, также продолжительностью 10 часов.

* Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденный Департаментом ОАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 25.01.2013

Продолжительность обучения при профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям, не требующим углубленного уровня подготовки по предмету «Электроматериаловедение», составляет 10 часов. При этом начальный разряд подготовки рабочих может быть 3 или 4-й в соответствии с Перечнем профессий профессиональной подготовки. Продолжительность обучения при переподготовке и повышении квалификации составляет 8 часов.

1.5 Общая характеристика программ учебных дисциплин

Программы учебных дисциплин «Электроматериаловедение» для рабочих осваиваются в очной (с отрывом от работы, режим занятий устанавливается в УПЦ УРП) форме обучения.

Обучение по данным учебным дисциплинам проводится по курсовой форме обучения.

Программа для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессиям с углубленным уровнем подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение» может быть использована для обучения рабочих по профессиям: электромонтер электрических сетей и электрооборудования, электромонтер по силовым сетям и электрооборудованию и т. д. (примерный перечень профессий дан в приложении № 1).

Программа для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессиям, не требующим углубленного уровня подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение», может быть использована для обучения рабочих по профессиям: монтажник связи, монтажник оборудования радио- и телефонной связи, электромонтер оборудования электросвязи и проводного вещания, электромонтер по ремонту линейно-кабельных сооружений, электромонтер охранно-пожарной сигнализации, электромонтажник-наладчик, электромонтажник по сигнализации и блокировке (примерный перечень профессий дан в приложении № 2).

Для закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков предусмотрено выполнение лабораторно-практических работ. Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель.

В случае необходимости допускается изменение последовательности изучения тем, предусмотренных тематическим планом.

Заключительной формой обучения является проверка знаний, умений и навыков обучающихся в виде зачета или экзамена.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В комплекте УПД используются следующие термины и их определения:

1 дидактические материалы: Средство обучения, вид учебных пособий, содержащих исходные данные, используя которые обучающиеся выполняют работу, необходимую для решения поставленной перед ними учебной задачи

2 итоговая аттестация: Форма оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

[Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.]

3 квалификация: Уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 5]

4 лекция: Учебно-методический материал, предназначенный для устного систематического и последовательного изложения материала по какой-либо проблеме, методу, теме вопроса и т. д.

5 образовательная программа: Комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в предусмотренных настоящим Федеральным законом случаях в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 9]

6 образовательная рабочая программа: Образовательная программа, детально раскрывающая содержание обучения по конкретной дисциплине или курсу, разработанная на основании типовой (примерной) программы применительно к конкретной организации, осуществляющей образовательную деятельность, с учетом специфики производства и национально-регионального компонента.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

7 образовательная типовая программа: Учебно-методическая документация, устанавливающая перечень, объем дисциплин применительно к профессии и специальности, содержание образования определенного уровня и/или определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы с учетом квалификации, минимального (базового) срока обучения, детально раскрывающая обязательные компоненты содержания обучения.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454]

8 обучающийся: Физическое лицо, осваивающее образовательную программу.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 15]

9 обучение: Целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни.

[Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.]

10 профессиональное обучение: Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий).

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 13]

11 педагогическая деятельность: Деятельность, осуществляемая для достижения результатов, предусмотренных образовательной программой или рядом образовательных программ.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» 01.12.2023 № 454, раздел 2]

12 профессиональное обучение: Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий).

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» 01.12.2023 № 454, раздел 2]

13 результаты обучения: компетенции, приобретаемый практический опыт, знания и умения.

[Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования]

14 слушатели: физические лица, осваивающие дополнительные профессиональные программы, лица, осваивающие программы профессионального обучения, а также лица, зачисленные на обучение на подготовительные отделения образовательных организаций высшего образования, если иное не установлено настоящим Федеральным законом.

[Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ]

15 тестовые дидактические материалы: Инструмент, предназначенный для измерения обученности обучающихся, состоящий из системы контрольных стандартизированных тестовых заданий (вопросов), стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов. Тестовые задания (вопросы) могут также применяться обучающимися для самоконтроля знаний.

16 учебный план: документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено настоящим Федеральным законом, формы промежуточной аттестации обучающихся.

[Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ]

17 учебное пособие: Учебное издание, дополняющее или заменяющее частично или полностью учебник, официально утвержденное в качестве данного вида издания.

[Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15–3005, п. 3.47]

18 учебно-методическая документация: Сборники лекций, методические рекомендации, учебные пособия и другие методические и дидактические материалы.

[Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15-3005, п. 3.48]

19 учебно-методическое пособие: Учебное издание, содержащее материалы по методике преподавания учебного предмета, дисциплины, курса.

[Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15-3005, п. 3.51]

20 экзамен: составляющая образовательного процесса, направленная на оценку знаний человека. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, составленных на основе вопросов, охватывающих все темы программы дисциплины.

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В комплекте используются следующие сокращения:

ГПС – гибридно-пленочная схема;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

МБИС – многокристальная большая интегральная схема;

Общество – ООО «Газпром нефтехим Салават»;

ППГ – прямоугольная петля гистерезиса.

УПД – учебно-программная документация;

УПЦ УРП – учебно-производственный центр управления по работе с персоналом.

4 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» С УГЛУБЛЕННЫМ УРОВНЕМ ПОДГОТОВКИ

4.1 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы с углубленным уровнем подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение» для обучения рабочих обучающийся должен

уметь:

- использовать электроматериалы при выполнении заданных работ;
- определять характеристики материалов по справочникам;
- выбирать материалы по их внешнему виду, свойствам и условиям эксплуатации;
- различать основные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам;
- выбирать электротехнический материал по поведению его в электрическом и магнитном поле;
- определять свойства материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, свойствам, составу, назначению и способу изготовления;
- определять качество изоляционных материалов по свойствам и внешнему виду;
- выбирать необходимый вид изоляции для проведения заданных работ;
- определять, из какого металла изготовлен проводник.

знать:

- общие сведения о строении материалов;
- классификацию электротехнических материалов;
- механические, электрические, тепловые, физико-химические характеристики материалов;
- основные виды проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, их свойства и области применения;
- сведения об электромонтажных изделиях;
- состав, основные свойства и назначение припоев, флюсов, клеев.

4.2 Условия реализации программы учебной дисциплины

4.2.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при освоении программы учебной дисциплины

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения, должны соответствовать требованиям, указанным в квалификационных справочниках, утверждаемых в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации, или соответствующим положениям профессиональных стандартов, а также корпоративным требованиям.

4.2.2 Материально-технические условия реализации программы учебной дисциплины

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- проекционный экран;
- доска для письма фломастерами или флипчарт.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- программное обеспечение;
- аудиовизуальные средства (мультимедийный проектор);
- учебно-наглядные пособия:
- плакаты, схемы, таблицы по темам учебной дисциплины;
- электронные учебники;
- макеты.

Нормативы оборудования, приборов, инструментов, учебно-наглядных пособий для оснащения учебного кабинета в УПЦ УРП Общества даны в приложении.

4.2.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы учебной дисциплины обеспечивается комплектом учебно-методической литературы и учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и включает в себя учебники и учебные пособия, справочники, сборники задач и упражнений, карточки-задания, комплекты тестовых заданий.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен современными учебными, учебно-методическими, печатными и/или электронными изданиями, учебно-методической документацией и материалами. Библиотечный фонд укомплектовывается печатными изданиями (в т. ч. официальными справочно-библиографическими и периодическими изданиями, отечественными и зарубежными журналами) и/или электронными изданиями.

В процессе освоения программы учебной дисциплины обучающиеся обеспечиваются доступом к учебным материалам посредством предоставления возможности посещения библиотеки, выдачи обучающимся раздаточных материалов, предоставления им доступа к нормативным и локальным правовым актам как в печатном, так и в электронно-цифровом виде.

В процессе освоения программы учебной дисциплины обучающимся для получения доступа к материалам, а также различным базам данных с документацией обеспечивается возможность работы на компьютере и использования сети Интернет для самостоятельного поиска необходимой информации. Для этого предусмотрены ПЭВМ на рабочих местах и компьютерный класс с подключением к сети Интернет.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного комплекта УПД.

4.3 Тематический план и содержание рабочей программы учебной дисциплины «Электроматериаловедение» с углубленным уровнем подготовки

4.3.1 Тематический план

Разделы, темы	Объем часов по разрядам				Уровень освоения	
	Переподготовка* и повышение квалификации				лекции	лабораторно- практические занятия
	3-й	4-й	5-й	6-й		
1. Введение	1	1	1	1	1	-
2. Классификация и основные характеристики электротехнических материалов	1	1	1	1	1	2
3. Электроизоляционные материалы	2	2	2	2	2	2
4. Проводниковые материалы и изделия	2	2	2	2	2	2
5. Полупроводниковые материалы	1	1	1	1	1	2
6. Магнитные материалы	1	1	1	1	2	2
7. Материалы для изделий электронной техники	1	1	1	1	1	-
8. Вспомогательные материалы	1	1	1	1	2	2
9. Перспективы использования конструкционных и электротехнических материалов	-	-	-	-	2	-
Итого	10	10	10	10		

* При переподготовке на определенный разряд обучение проводится по интегрированной программе, включающей программы этого и предыдущих разрядов, продолжительностью 10 часов.

Примечание

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4.3.2 Содержание рабочей программы учебной дисциплины

3-й разряд

Тема 1 Введение

Краткое содержание и задачи учебной дисциплины «Электроматериаловедение». Роль изучения учебной дисциплины в общем образовательном процессе. Требования к результатам обучения.

Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования электротехнических и конструкционных материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Тема 2 Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

Классификация электротехнических материалов и основные требования, предъявляемые к ним. Основные характеристики электротехнических материалов: механические, электрические, тепловые и физико-химические. Новые виды электротехнических материалов с улучшенными свойствами.

Лабораторно-практические занятия

Нахождение в справочнике электротехнических материалов по заданным характеристикам.

Тема 3 Электроизоляционные материалы

Классификация, свойства и область применения электроизоляционных материалов (диэлектриков). Электрическая прочность электрических изоляционных материалов и методы ее измерения.

Газообразные диэлектрики. Основные характеристики и область применения. Вольтамперная характеристика, ударная ионизация газа, пробой газообразных диэлектриков.

Жидкие диэлектрики, классификация, свойства, хранение и применение. Электрическая проводимость, пробой жидких диэлектриков. Влияние примесей, очистка. Ингибиторы. Преимущества и недостатки жидких диэлектриков.

Твердые полимеризационные диэлектрики. Полимеризация. Основные характеристики. Применение их при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Твердые поликонденсационные диэлектрики. Поликонденсация. Основные характеристики. Область применения.

Нагревостойкие высокополимерные диэлектрики. Основные характеристики. Область применения.

Лаки, эмали, компаунды. Составные части компаундов при производстве и ремонте электрооборудования. Применение лаков, эмалей и компаундов.

Пластические массы. Состав пластмасс.

Слюда и изоляционные материалы на ее основе, их свойства и применение.

Стекло и керамика. Виды изоляторов, их свойства и применение.

Выбор материала диэлектрика в соответствии с конкретными производственными требованиями.

Лабораторно-практические занятия

Выбор необходимой марки изоляционных масел.

Изучение состава пластмасс.

Тема 4 Проводниковые материалы и изделия

Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию и характеру применения. Группы проводников в зависимости от электрического сопротивления и применения: металлы и сплавы высокой проводимости; припой; сверхпроводники; контактные материалы; сплавы с повышенным электросопротивлением.

Проводниковые и пленочные резистивные материалы, их состав, получение и требования, предъявляемые к ним.

Сплавы с большим удельным сопротивлением. Их назначение и применение при ремонте электрооборудования.

Сплавы для измерительных и нагревательных приборов, для термопар. Их состав, свойства, характеристики и применение.

Материалы для электроугольных изделий, их структура, получение, свойства и применение. Угольные щетки, их классификация, характеристики, марки. Графитные и угольнографитные щетки, их основные характеристики, марки и возможности.

Виды коррозии изделий из металлов и сплавов. Металлические покрытия, их назначение, виды, требования к ним и применение.

Проводниковые (кабельные) изделия. Классификация проводов по материалу, конструкции и характеру изоляции.

Лабораторно-практические занятия

Выбор материала проводника при решении заданной практической задачи.

Выбор марки бронз и латуни при решении заданной практической задачи.

Выбор необходимых обмоточных и монтажных проводов для устройств, работающих при разных напряжениях и температурах.

Тема 5 Полупроводниковые материалы

Проводимость полупроводников. Виды, особенности и применение полупроводниковых материалов. Простые и сложные полупроводниковые материалы. Свойства, область применения.

Зависимость удельной проводимости полупроводников от температуры и светового излучения.

Собственные и примесные полупроводники. Электрические свойства и область применения в электронике и микроэлектронике.

Лабораторно-практические занятия

Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.

Тема 6 Магнитные материалы

Основные характеристики и классификация магнитных материалов.

Магнитномягкие материалы: пермаллои, альсиферы, электротехнические кремнистые стали. Состав, характеристики, марки и область применения в электротехнической промышленности.

Магнитотвердые материалы: мартенситные стали, железо-никель-алюминиевые сплавы, нековкие, металлокерамические материалы. Состав, характеристики, марки и область применения в электротехнической промышленности.

Ферриты. Состав, свойства и область применения.

Требования к магнитным материалам, используемым при ремонте и обслуживании электрооборудования. Требования к магнитным материалам, используемым для магнитных носителей информации.

Лабораторно-практические занятия

Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

Тема 7 Материалы для изделий электронной техники

Материалы для полупроводниковых интегральных микросхем. Материалы для гибридно-пленочных и монокристаллических больших интегральных схем.

Тема 8 Вспомогательные материалы

Припои для низкотемпературной и высокотемпературной пайки: состав, свойства, марки и область применения.

Флюсы, назначение, классификация, требования, состав и применение.

Клеи, назначение, классификация, состав и применение. Требования, предъявляемые к качеству склеивания.

Вяжущие составы, назначение, классификация, свойства и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

4-й разряд

Тема 1 Введение

Содержание и задачи учебной дисциплины «Электроматериаловедение». Роль изучения учебной дисциплины в общем образовательном процессе. Требования к результатам обучения.

Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования электротехнических и конструкционных материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Тема 2 Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

Классификация электротехнических материалов. Основные характеристики электротехнических материалов: механические, электрические, тепловые и физико-химические. Новые виды электротехнических материалов с улучшенными свойствами.

Тема 3 Электроизоляционные материалы

Классификация, свойства и область применения электроизоляционных материалов (диэлектриков).

Твердые полимеризационные диэлектрики полистирол, полиэтилен, поливинилхлорид, винипласт, поливинилхлорид, органическое стекло, фторопласт. Состав, свойства, область применения.

Назначение, состав, свойства, электрические параметры, применение поликонденсационных синтетических полимеров (смол): резольных, новолачных, глифталевых, эпоксидных смол, лавсана, полиимидов, бакелита, полиэфирных смол, капрона.

Назначение, состав, свойства и применение электроизоляционных пластмасс (полиформальдегидов, фенопластов и т. п.).

Назначение, состав, свойства и применение пленочных материалов.

Назначение, строение, свойства и применение кремнийорганических диэлектриков.

Получение, наполнители, свойства и применение электроизоляционной резины. Процесс вулканизации. Эбонит, его свойства и применение.

Выбор материала диэлектрика в соответствии с конкретными производственными требованиями.

Лабораторно-практические занятия

Выбор необходимой марки эпоксидной смолы.

Выбор материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

Тема 4 Проводниковые материалы и изделия

Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию и характеру применения. Группы проводников в зависимости от электрического сопротивления и применения: металлы и сплавы высокой проводимости;

припои; сверхпроводники; контактные материалы; сплавы с повышенным электросопротивлением.

Материалы высокой проводимости: серебро, медь, алюминий, сплавы меди и алюминия, железо и его сплавы, натрий. Их свойства, характеристики, марки и применение. Требования, предъявляемые к материалам с высокой проводимостью.

Биметаллические провода, их свойства, характеристики и применение. Электроугольные изделия, их классификация, характеристики, свойства и применение. Технология механической обработки. Омеднение щеток.

Проводниковые изделия. Основные требования, предъявляемые к ним.

Установочные и монтажные провода, их назначение, получение, свойства, сортамент, марки и применение.

Стальные, медные и алюминиевые шины, их назначение, сортамент, маркировка.

Преимущества и недостатки проводов различных марок. Перспективные установочные и монтажные провода.

Расчет сечений и методика выбора проводов, кабелей и шин.

Лабораторно-практические занятия

Выбор материала проводника для решения заданной практической задачи.

Выбор необходимого материала щеток с учетом характеристик и условий работы.

Выбор марки установочных и монтажных проводов для решения заданной практической задачи.

Тема 5 Полупроводниковые материалы

Проводимость полупроводников. Виды, особенности и применение полупроводниковых материалов. Зависимость удельной проводимости полупроводников от температуры и светового излучения.

Контактные явления в полупроводниках. Простые и сложные полупроводниковые материалы, их свойства и применение. Методы получения монокристаллических полупроводников.

Лабораторно-практические занятия

Выбор полупроводниковых материалов.

Тема 6 Магнитные материалы

Основные характеристики и классификация магнитных материалов. Свойства магнитомягких и магнитотвердых магнитных материалов. Потери в стали, способы их уменьшения.

Магнитомягкие материалы. Состав, характеристики, марки и область применения в электротехнической промышленности.

Магнитотвердые материалы. Состав, характеристики, марки и область применения в электротехнической промышленности.

Требования к магнитным материалам, используемым при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Лабораторно-практические занятия

Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

Тема 7 Материалы для изделий электронной техники

Материалы для полупроводниковых интегральных микросхем. Материалы для гибридно-пленочных и монокристаллических больших интегральных схем.

Тема 8 Вспомогательные материалы

Новые виды вспомогательных материалов с улучшенными свойствами.

Припои для низкотемпературной и высокотемпературной пайки: состав, свойства, марки и область применения.

Флюсы, назначение, классификация, требования, состав и применение.

Клеи, назначение, классификация, состав и применение. Требования, предъявляемые к качеству склеивания.

Вяжущие составы, назначение, классификация, свойства и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

Тема 1 Введение

Содержание и задачи учебной дисциплины «Электроматериаловедение». Совершенствование конструкционных и электротехнических материалов – основа повышения качества и надежности электрооборудования. Перспективы производства и использования новых материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Тема 2 Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

Классификация электротехнических материалов и требования, предъявляемые к ним. Основные характеристики электротехнических материалов: механические, электрические, тепловые и физикохимические. Новые виды электротехнических материалов с улучшенными свойствами.

Тема 3 Электроизоляционные материалы

Основные свойства электроизоляционных материалов (диэлектриков) и их классификация.

Твердые полимеризационные диэлектрики: полистирол, полиэтилен, поливинилхлорид, винипласт, поливинилхлорид, органическое стекло, фторопласт. Состав, свойства, область применения.

Поликонденсационные синтетические полимеры. Состав, свойства, область применения.

Классификация, свойства и применение лаков и эмалей. Получение лаков и эмалей, их состав и требования к ним. Назначение, свойства и применение пластификаторов и сиккативов. Лакокрасочные покрытия.

Классификация, свойства и применение компаундов. Состав компаундов и требования к ним. Термопластические компаунды, их применение.

Виды волокнистых материалов, применяемых при ремонте электрооборудования. Назначение, классификация, свойства и применение бумаги и картона.

Назначение, классификация, свойства и применение локотканей, лент, лакированных трубок.

Твердые неорганические диэлектрики. Назначение и применение слюды и материалов на ее основе.

Состав, свойства, применение слюдяных (мусковит, флогопит, фторфлогопит, миканиты, микафолии, микалекс, прессмика), слюдинитовых и слюдо-пластовых материалов.

Выбор материала диэлектрика в соответствии с конкретными производственными требованиями.

Лабораторно-практические занятия

Выбор необходимой марки и материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

Тема 4 Проводниковые материалы и изделия

Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию и характеру применения. Группы проводников в зависимости от электрического сопротивления и применения: металлы и сплавы высокой проводимости; припои; сверхпроводники; контактные материалы; сплавы с повышенным электросопротивлением.

Классификация материалов с высоким сопротивлением, их свойства, характеристики и применение.

Проводниковые и пленочные резистивные материалы, их состав, получение и требования, предъявляемые к ним.

Сплавы с большим удельным сопротивлением. Их назначение и применение при ремонте электрооборудования.

Сплавы для измерительных и нагревательных приборов, для терморпар. Их состав, свойства, характеристики и применение.

Материалы для электроугольных изделий, их структура, получение, свойства и применение. Угольные щетки, их классификация, характеристики, марки. Графитные и угольно-графитные щетки, их основные характеристики, марки и возможности.

Виды коррозии изделий из металлов и сплавов. Металлические покрытия, их назначение, виды, требования к ним и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор материала проводника при решении заданной практической задачи.

Выбор необходимого материала щеток с учетом характеристик и условий работы.

Тема 5 Полупроводниковые материалы

Проводимость полупроводников. Виды, особенности и применение полупроводниковых материалов.

Свойства полупроводников. Отличие собственной проводимости от примесной.

Виды полупроводниковых соединений. Виды, состав, структура, свойства и применение сложных полупроводников. Применение полупроводниковых материалов в микроэлектронике.

Лабораторно-практические занятия

Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.

Тема 6 Магнитные материалы

Основные характеристики и классификация магнитных материалов.

Назначение, отличительные особенности и применение магнитомягких материалов для низкочастотных и высокочастотных магнитных полей.

Металлические магнитомягкие сплавы (пермаллой, альсифер), их назначение, состав, свойства, характеристики и применение.

Кривая намагничивания. Уровень потерь.

Зависимость магнитных характеристик этих материалов от химической чистоты и степени искажения кристаллической структуры. Чувствительность пермаллоев к механическим деформациям. Интервал стабильной работы изделий из пермаллоя.

Магнитодиэлектрики, их назначение, свойства, получение и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

Тема 7 Материалы для изделий электронной техники

Общие сведения о материалах для изделий электронной техники.

Материалы для ГПС и МБИС, требования к ним. Технология изготовления ГПС и МБИС. Монтажные операции, герметизация и контроль герметичности.

Тема 8 Вспомогательные материалы

Новые виды вспомогательных материалов с улучшенными свойствами.

Припой и флюсы: марки, свойства и области применения.

Клеи: свойства и области применения. Особенности технологии процесса склеивания.

Вяжущие составы, их классификация, свойства, характеристики, достоинства, недостатки и области применения.

Лабораторно-практические занятия

Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

6-й разряд

Тема 1 Введение

Содержание и задачи учебной дисциплины «Электроматериаловедение». Совершенствование конструкционных и электротехнических материалов – основа повышения качества и надежности электрооборудования. Перспективы производства и использования новых материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Тема 2 Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

Классификация электротехнических материалов и требования, предъявляемые к ним. Основные характеристики электротехнических материалов. Новые виды электротехнических материалов с улучшенными свойствами.

Тема 3 Электроизоляционные материалы

Основные свойства диэлектриков и их классификация.

Назначение, технология изготовления, состав, свойства и применение слоистых пластмасс: гетинакса, текстолита, стеклотекстолита, асбестотекстолита.

Назначение и виды фольгированных материалов, их состав, свойства, применение и требования к ним.

Состав, марки и применение пленочных электроизоляционных материалов.

Стекла, классификация их по видам. Назначение, состав, свойства и применение стекол.

Назначение и применение неорганических электроизоляционных пленок. Оксидные электроизоляционные пленки для изготовления алюминиевых проводов и лент.

Назначение и виды асбеста, его состав, свойства и применение. Требования к изделиям из асбеста, применяемым в электротехнических устройствах.

Назначение и классификация электрокерамических материалов, их свойства и применение. Общие сведения о технологии изготовления керамических изделий.

Выбор материала диэлектрика в соответствии с конкретными производственными требованиями.

Лабораторно-практические занятия

Выбор необходимой марки и материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

Тема 4 Проводниковые материалы и изделия

Классификация проводниковых материалов, их свойства и применение.

Виды контактных материалов и предъявляемые к ним требования. Виды износов. Материалы для скользящих контактов, их виды, свойства и применение. Материалы для размыкающих контактов, их виды, свойства и применение.

Материалы на основе благородных и неблагородных металлов, их свойства, характеристики и применение.

Металлокерамика, ее свойства и применение. Общие сведения о технологии изготовления металлокерамических изделий.

Материалы для электроугольных изделий, их свойства и применение. Электрографитированные щетки, их классификация, технология их изготовления, характеристики, марки и применение. Электроугольные электроды, их основные характеристики, марки и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор материала проводника при решении заданной практической задачи.

Выбор необходимого материала щеток с учетом характеристик и условий работы.

Тема 5 Полупроводниковые материалы

Проводимость полупроводников. Сущность электрических процессов в полупроводниковых материалах.

Свойства полупроводников. Влияние внешних факторов и примесей на сопротивление полупроводниковых материалов. Зависимость изменения сопротивления полупроводника от температуры и светового излучения.

Виды полупроводниковых соединений. Виды, состав, структура, свойства и применение оксидных, стеклообразных и органических полупроводников

Лабораторно-практические занятия

Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.

Тема 6 Магнитные материалы

Основные характеристики и классификация магнитных материалов.

Металлические магнитотвердые материалы (мартенситные высокоуглеродистые стали, сплавы на основе железа-алюминия-никеля, металлокерамические), их назначение, состав, свойства, характеристики, марки, применение.

Старение магнита. Требования к постоянным магнитам при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Классификация металлических магнитотвердых материалов. Металлокерамические материалы, их преимущества и недостатки, способы обработки и использование.

Магнитные материалы специального назначения.

Лабораторно-практические занятия

Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

Тема 7 Материалы для изделий электронной техники

Общие сведения о материалах для изделий электронной техники.

Технология изготовления изделий электронной техники.

Требования к материалам для подложек ГПС и МБИС.

Свойства материалов, для изготовления корпусов микросхем. Требования к материалам для изготовления печатных плат.

Тема 8 Вспомогательные материалы

Новые виды вспомогательных материалов с улучшенными свойствами.

Припой и флюсы: марки, свойства и области применения.

Клеи: свойства и области применения. Особенности технологии процесса склеивания.

Вяжущие составы, их классификация, свойства, характеристики, достоинства, недостатки и области применения.

Лабораторно-практические занятия

Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

4.4 Оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины

4.4.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы учебной дисциплины

Данные оценочные материалы предназначены для проведения текущего контроля знаний обучающихся и промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена или зачета.

Тестовые дидактические материалы могут применяться преподавателями для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля за уровнем и

качеством полученных при обучении знаний и умений, а также обучающимися для самоконтроля знаний. Применение тестов позволяет оперативно и объективно оценить степень усвоения обучающимися учебного материала.

Задания представляют собой вопросительные/повествовательные предложения, для ответа на которые необходимо выбрать правильный вариант из предложенных ответов. Перечень правильных ответов представлен в таблицах правильных ответов к каждому разряду. В случае тестирования параллельно обучающихся групп с помощью одних и тех же заданий целесообразно иметь несколько их комплектов с различным расположением правильных ответов.

Тестирование может проводиться с использованием персонального компьютера, что повышает оперативность и снижает трудоемкость проведения этой работы.

Тестирование проводится в рамках определенного времени.

В основу подсчета результатов верных ответов на тестовые вопросы положена система рейтинговой оценки. Путем деления количества полученных правильных ответов на количество выданных заданий и последующим умножением на 100 определяется процент правильных ответов. Для оценки степени усвоения пройденного учебного материала используется шкала, приведенная в СТО «Организация обучения в учебно-производственном центре» ООО «Газпром нефтехим Салават».

4.4.2 Комплект контрольно-оценочных средств

Перечень практических работ

1 Различие по величине удельного электрического сопротивления проводниковых материалов от диэлектриков.

2 Нахождение в справочнике основных параметров электротехнических материалов.

3 Выбор в справочнике по величине удельного сопротивления материала с малым и большим удельным сопротивлением.

4 Нахождение в справочнике основных параметров диэлектриков.

5 Выбор необходимой марки изоляционных масел. Выбор материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

6 Выбор необходимой марки эпоксидной смолы. Выбор материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

7 Выбор необходимой марки и материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

8 Расшифровка различных марок конструкционных легированных сталей и использование справочных материалов для определения их свойств. Выбор режима обработки конструкционных легированных сталей.

9 Определение (на основе справочных материалов) назначения и свойств сплавов алюминия и магния, латуней и бронз, а также особенностей их обработки. Расшифровка марок латуней, бронз, сплавов алюминия и магния.

10 Выбор необходимой марки бронз и латуни при решении заданной практической задачи.

11 Определение (на основе справочных материалов) назначения и свойств титановых сплавов, а также особенностей их обработки. Расшифровка марок титановых сплавов.

12 Оценка возможности применения металлов по результатам определения механических свойств.

13 Определение твердости закаленной детали.

14 Выбор различных проводниковых материалов по их удельному сопротивлению.

15 Выбор материала проводника при решении заданной практической задачи.

16 Выбор необходимых обмоточных и монтажных проводов для устройств, работающих при разных напряжениях и температурах.

17 Выбор необходимых обмоточных, установочных и монтажных проводов для решения заданной практической задачи.

18 Выбор необходимой марки кабеля при решении заданной практической задачи.

19 Выбор необходимого материала щеток с учетом характеристик и условий работы.

20 Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.

21 Различие магнитотвердых и магнитомягких материалов по виду кривой гистерезиса.

22 Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

23 Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

24 Выбор припоя для соединения заданных токопроводящих частей и проводников.

25 Подбор флюса при различных видах пайки.

26 Подготовка поверхности под пайку.

27 Выбор клея для склеивания различных материалов.

28 Нахождение в справочнике диэлектриков по заданным основным параметрам.

29 Определение зависимости сопротивления проводника от температуры.

30 Нахождение в справочнике полупроводниковых материалов по заданным характеристикам.

Перечень вопросов для проверки полученных знаний

3-й разряд

1 Перечислите основные физико-химические характеристики электротехнических материалов.

2 Как оценивают коэффициент внутреннего трения жидкости?

3 Почему у всех жидкостей с ростом температуры уменьшается вязкость?

4 Как изменяется пропитывающая способность жидких диэлектриков с возрастанием вязкости?

5 Какие факторы определяют электрическую прочность газа?

6 Как однородность электрического поля влияет на пробой газа?

7 Почему в области малых расстояний между электродами ($h = 0,1$ мм и менее) пробой газа происходит при повышенных значениях пробивного напряжения?

8 Назовите условия и причины возникновения газового разряда.

9 Перечислите основные области применения жидких диэлектриков.

10 Назовите область применения газообразных диэлектриков.

11 Назовите состав нефтяных электроизоляционных масел.

12 От каких факторов зависит электрическая прочность жидких диэлектриков?

13 Почему нефтяные диэлектрики нашли большее применение, чем синтетические?

14 Каким способом получают нефтяные электроизоляционные масла?

- 15 Перечислите компоненты, входящие в состав электроизоляционных нефтяных масел.
- 16 Какие примеси образуются при старении масла и как от них избавляться?
- 17 Назовите способы очистки масла.
- 18 Какие вещества вводят в капрон для повышения его стойкости к атмосферным воздействиям?
- 19 В чем отличие процесса полимеризации от процесса поликонденсации?
- 20 Какой из полимеризационных диэлектриков устойчив к разбавленным кислотам, щелочам, бензину и минеральным маслам?
- 21 Назовите электроизоляционные материалы неорганического происхождения, обладающие высокой нагревостойкостью. Назовите область их применения в электротехнической промышленности.
- 22 Назовите основные свойства нагревостойких органических диэлектриков.
- 23 Какие требования предъявляют к клеящим лакам?
- 24 Назовите группы проводниковых материалов в зависимости от удельного электрического сопротивления и области применения.
- 25 Причислите требования, которые предъявляют к материалам с высокой проводимостью. Приведите примеры этих материалов и назовите область их применения.
- 26 Почему по сравнению с алюминием и медью серебро находит ограниченное применение?
- 27 Назовите основные достоинства манганиновых изделий.
- 28 Чем обусловлена жаростойкость сплавов?
- 29 Какие материалы применяют в обмоточных проводах?
- 30 Как повышают нагревостойкость обмоточных проводов?
- 31 Для чего угольные изделия подвергают механической обработке?
- 32 Как называется свойство некоторых материалов обладать нулевым электрическим сопротивлением при достижении ими температуры ниже определенного значения (критическая температура)?
- 33 Назовите область применения сплавов с повышенным электросопротивлением.
- 34 В чем заключается основное свойство полупроводниковых материалов в отличие от других материалов?

35 Перечислите простые полупроводники и назовите область их применения.

36 Почему проводимость некоторых полупроводниковых материалов (например, селена) меняется под действием света?

37 Назовите состав, свойства и область применения ферритов.

38 Какие требования предъявляют к постоянным магнитам при ремонте электрооборудования?

39 Какие материалы применяют для полупроводниковых интегральных микросхем?

40 Назовите назначение, классификацию, свойства, состав и область применение припоев.

41 Вяжущие составы, назначение, классификация, свойства и применение.

4-й разряд

1 Перечислите основные характеристики жидких диэлектриков.

2 Перечислите характеристики и область применения жидких диэлектриков.

3 Назовите способы очистки масел.

4 Какие примеси образуются при старении масла и как от них избавиться?

5 Назовите причины, почему диэлектрики, полученные в результате реакции поликонденсации, обладают пониженными электроизоляционными свойствами по сравнению с диэлектриками, полученными в результате полимеризации?

6 Какой из полимеризационных диэлектриков устойчив к разбавленным кислотам, щелочам, бензину и минеральным маслам?

7 Объясните, почему пластмассовые изделия, изготовленные на основе резольных смол, не рекомендуется применять там, где возможно образование сильных электрических искр?

8 Назовите состав, виды, свойства и применение электроизоляционных материалов на основе каучуков.

9 Какие требования предъявляют к клеящим лакам?

10 Какой материал используют для загустевших лаков?

11 Что представляют собой электроизоляционные лаки и компаунды, на какие группы они делятся?

- 12 Чем отличаются эмали на эпоксидных лаках?
- 13 В чем основное преимущество термореактивных компаундов?
- 14 Какие вещества вводят в эпоксидные компаунды для повышения коэффициента теплопроводности и улучшения их механических характеристик?
- 15 Что представляют собой слоистые электроизоляционные пластмассы и где они применяются в промышленности?
- 16 Перечислите связующие вещества, из которых состоят пластмассы.
- 17 Объясните, почему дугостойкость гетинакса и текстолита невысока?
- 18 При каких температурах используют гетинакс?
- 19 Какие виды пробоя могут возникнуть в твердых диэлектриках?
- 20 Каким испытаниям подвергают электрокерамические изделия после обжига?
- 21 Назовите состав, виды, свойства и применение ситаллов.
- 22 В каких печах производят обжиг керамических изделий?
- 23 На основе каких природных материалов изготавливают стеатитовые массы?
- 24 Назовите методы изготовления керамических конденсаторов.
- 25 Какое явление будет происходить, если пластину сегнетоэлектрика сжимать или растягивать, и в каких областях техники это явление находит применение?
- 26 Где используются изготовленные из сегнетоэлектриков пьезоэлементы?
- 27 Укажите стадии изготовления электроизоляционной бумаги.
- 28 Какое сырье для изготовления картона обеспечивает его повышенные механические и электроизоляционные свойства?
- 29 Какие характеристики электроизоляционной бумаги ухудшаются при увеличении влажности?
- 30 Назовите металлы, обладающие лучшей теплопроводностью.
- 31 Какие материалы называют электролитами или проводниками II рода? В каких отраслях электротехнической промышленности они применяются?
- 32 Какие материалы называют сверхпроводниками? Назовите область их применения.

33 Какими свойствами обладают сплавы меди с небольшим содержанием легирующих примесей? Назовите область применения этих материалов.

34 Как называются медные сплавы, в которых основным легирующим элементом является цинк (до 43 %)? Их свойства и область применения.

35 Назовите общие недостатки медных сплавов.

36 Назовите свойства, характеристики и применение биметаллических проводов.

37 Назовите свойства, назначение, марки и сортамент установочных и монтажных проводов.

38 Что происходит в изделиях из стабилизированных сортов манганина, если рабочая температура становится выше 200 °С?

39 Чем обусловлена жаростойкость сплавов?

40 Как определить эластичность эмалевого провода?

41 Как повысить нагревостойкость эмалевого провода

42 Какое явление возникает в полупроводниковом материале при частичном его освещении и где это явление используется?

43 Почему с ростом тока в полупроводнике резко уменьшается его сопротивление?

44 Как классифицируют магнитотвердые материалы по составу и способу получения?

45 Назовите назначение, свойства и область применения в электротехнической промышленности технически чистого железа.

46 Почему электротехническое железо используется реже, чем другие магнитомягкие материалы?

47 Назовите виды, состав, свойства, основные характеристики, марки и область применения электротехнических сталей.

48 Назовите новые виды вспомогательных материалов с улучшенными свойствами.

5-й разряд

1 Где используются изготовленные из сегнетоэлектриков пьезоэлементы?

2 Назовите свойства и применение бумаги и картона для электротехнических изделий.

3 Какие материалы, оставаясь в целлюлозе, придают бумаге хрупкость и снижают ее изоляционные свойства?

4 Что является главной задачей при химической переработке древесины в целлюлозу?

5 Какие характеристики электроизоляционной бумаги ухудшаются при увеличении влажности?

6 Какое сырье для изготовления картона, обеспечивает ему повышенные механические и электроизоляционные свойства?

7 Из какого материала изготавливают фибру?

8 Назовите состав, виды, свойства и применение лакотканей, лент, лакированных трубок.

9 Назовите основные свойства и характеристики проводниковых материалов.

10 Назовите единицы измерения удельного электрического сопротивления и его значения для проводников с малым и большим удельным сопротивлением.

11 Какая зависимость электрического сопротивления проводников от температуры?

12 Назовите область применения проводниковых материалов с большим и малым удельным сопротивлением.

13 Назовите свойства, характеристики и применение благородных металлов.

14 Назовите состав, свойства, характеристики, марки и применение жаростойких (тугоплавких) проводниковых материалов.

15 Каким образом соединяют алюминиевые провода и токоведущие детали?

16 Назовите область применения листового алюминия.

17 Почему по сравнению с алюминием и медью, серебро находит ограниченное применение?

18 При какой температуре на воздухе происходит окисление вольфрама?

19 При какой температуре могут работать детали, изготовленные из вольфрама, в вакууме?

20 В чем основное достоинство изделий из манганина?

21 Какие мероприятия проводят для увеличения стабилизации электрических характеристик изделий из манганина?

22 Что происходит в изделиях из стабилизированных сортов манганина при повышении рабочей температуры свыше 200 °С?

23 Почему жаростойкие сплавы обладают большим удельным сопротивлением и малыми значениями температурного коэффициента сопротивления?

24 Какой из благородных металлов имеет наименьшее удельное сопротивление?

25 Назовите свойства, классификацию и применение материалов для электроугольных изделий.

26 Назовите свойства, классификацию и применение проводящих и резистивных композиционных материалов.

27 Назовите состав, свойства, характеристики и применение, а также способы получения металлокерамических материалов и требования, предъявляемые к ним.

28 Назовите виды коррозии и методы борьбы с ней.

29 Опишите технологию нанесения и применение металлических покрытий.

30 Перечислите основные свойства сверхпроводников.

31 Что понимают под критической температурой сверхпроводникового перехода?

32 На какие группы делят сверхпроводниковые материалы?

33 Что представляют собой криопроводники?

34 Для чего электроугольные изделия подвергают механической обработке?

35 Назовите назначение, способ получения, свойства, сортамент, марки и применение монтажных проводов и кабелей.

36 Назовите назначение, способ получения, свойства, сортамент, марки и применение установочных проводов.

37 Какие факторы необходимо учитывать при расчете сечений и выборе проводниковых изделий?

38 Что представляют собой обмоточные провода и на какие группы они делятся по виду их изоляции?

6-й разряд

1 Какой вид изоляции обмоточных проводов обеспечивает им наибольшую нагревостойкость?

2 Что представляют собой монтажные провода и где они применяются?

3 Что представляют собой установочные провода и где они применяются?

4 Какой вид изоляции установочных проводов обеспечивает им наибольшую холодостойкость?

5 Какие материалы применяют в обмоточных проводах?

6 Чем определяется электрическая прочность эмалевых проводов?

7 Как определяется эластичность эмалевого провода?

8 Как определяется нагревостойкость эмалевой изоляции обмоточных проводов?

9 Чем достигается наибольшая нагревостойкость обмоточных проводов?

10 Какую применяют методику расчета сечения проводников по токовой нагрузке?

11 Какую применяют методику расчета сечения проводников по экономической плотности тока?

12 Какую применяют методику расчета сечения проводников по потере напряжения?

13 Перечислите характерные свойства полупроводников.

14 Чем отличается собственная проводимость полупроводникового материала от примесной?

15 Какова структура и основные свойства германия и кремния?

16 Какова структура и основные свойства селена?

17 Какое влияние внешних факторов и примесей оказывают на сопротивление полупроводниковых материалов?

18 Объясните, почему проводимость некоторых полупроводниковых материалов (например, селена) меняется под действием света?

19 Что возникает между нагретым и холодным участками полупроводникового материала?

20 Какое явление возникает в полупроводниковом материале при частичном его освещении и где это явление используется?

21 Почему с ростом тока в полупроводнике резко уменьшается его сопротивление?

22 Что такое стеклообразность и какие материалы относятся к стеклообразным полупроводникам?

23 Назовите группы органических твердых полупроводников и область их применения?

24 Каков основной критерий использования органических полупроводников?

25 В производстве каких приборов применяют полупроводниковые материалы?

26 По каким магнитным характеристикам оцениваются магнитные свойства материалов?

27 На какие основные группы делятся магнитные материалы и какие характерные особенности имеет каждая группа?

28 Какие требования предъявляются к магнитомягким и магнитотвердым материалам?

29 Что влияет на магнитные свойства технически чистого железа, кроме его химического состава?

30 Почему электротехническое железо реже используется, чем другие магнитомягкие материалы?

31 Применение какого вида стали позволяет уменьшить массу различных видов трансформаторов на 20–40 %?

32 Что представляют собой пермаллои и каковы их магнитные характеристики?

33 Что представляют собой электротехнические стали и где их применяют?

34 Что представляют собой текстурованные электротехнические стали с ребровой структурой и каковы их характерные свойства?

35 Как классифицируются магнитотвердые материалы по составу и способу получения?

36 Назовите магнитотвердые металлические материалы и приведите их примерный состав.

37 Что представляют собой металлокерамические материалы и где они применяются?

38 Что представляют собой ферриты и на какие основные группы они делятся?

39 Назовите характерные свойства ферритов.

40 Каким требованиям должны отвечать магнитные материалы для носителей информации?

41 В каком случае повторное намагничивание не устраняет необратимого старения?

42 Какой особенностью обладают магнитострикционные материалы? Назовите область их применения.

43 Назовите виды вспомогательных материалов и их применение.

44 Что представляют собой припои и для чего они предназначены?

45 Каковы состав, характеристики и марки припоев (легкоплавких, тугоплавких)?

46 Каково назначение флюсов?

47 Какими характерными свойствами обладают клеи?

48 Назовите состав, характеристики и марки клеев?

49 Опишите технологию процесса склеивания и требования к нему?

50 Что представляют собой вяжущие составы и для чего они применяются?

51 Назовите свойства, характеристики (скорость схватывания, скорость твердения), достоинства и недостатки вяжущих составов.

52 Перечислите новые направления в развитии электротехнических материалов?

Перечень заданий для проверки полученных навыков и умений

3-й разряд

1 Определить (на основе сведений из справочных материалов) состав, свойства, область применения синтетических изоляционных жидкостей.

2 Используя справочные данные, выбрать из предложенных полимеризационных диэлектриков: полиэтилен, полистирол, винипласт, органическое стекло, капрон – диэлектрик, обладающий наибольшей электрической прочностью и наименьшим тангенсом угла диэлектрических потерь.

3 По величине удельного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости и электрической прочности выбрать необходимую марку слоистой пластмассы.

4 Выбрать необходимую марку изоляционных масел и эпоксидной смолы и материал диэлектрика для решения заданной практической задачи (на основе сведений из справочных материалов).

5 Определить (на основе сведений из справочных материалов) свойства электроизоляционных лаков.

6 Определить (на основе сведений из справочных материалов) электрические свойства и область применения кабельной, конденсаторной и пропиточной бумаг.

7 Составить таблицу «Основные характеристики слоистых пластмасс», выбрать пластмассу с наилучшими электрическими характеристиками, определить область применения.

8 По данному описанию, электрическим характеристикам и области применения выбрать слюдяной материал.

9 Определить (на основе сведений из справочных материалов) назначение и свойства заданных электрокерамических материалов.

10 Выбрать конденсаторный керамический материал по его описанию.

11 Выбрать проводниковый материал по его описанию.

12 По данному описанию, электрическим характеристикам выбрать благородный металл.

4-й разряд

1 По величине удельного сопротивления в справочнике выбрать материал с малым и большим удельным сопротивлением.

2 Выбрать различные проводниковые материалы по их удельному сопротивлению.

3 Определить (на основе сведений из справочных материалов) свойства, назначение и особенности обработки заданных видов латуней и бронз.

4 Определить (на основе сведений из справочных материалов) назначение, свойства и особенности обработки сплавов алюминия и магния.

5 Расшифровать марки бронзы и назвать ее состав: БрО10, БрОФ6,5-0,15, БрА7, БрБ2.

6 Выбрать необходимую марку бронз и латуни.

7 Расшифровать марку и назвать состав жаростойких проводниковых сплавов: Х15Н60, Х20Н80, Х23Ю5Т.

8 Выбрать проводниковый материал с большим удельным сопротивлением, применяемый в производстве резисторов и потенциометров высокого класса.

9 Выбрать проводниковый сплав, применяемый в электронагревательных приборах, реостатах и резисторах.

5-й разряд

1 Выбрать необходимый материал щеток с учетом характеристик и условий работы.

2 Используя справочный материал, определить сверхпроводник с самой высокой критической температурой и определить его область применения.

3 Расшифровать марки монтажных проводов: МГТФ, МГШВ, МСТП, МСТПЛ, МЛПЭ.

4 Выбрать необходимые обмоточные и монтажные провода для устройств, работающих при разных напряжениях и температурах.

5 Выбрать необходимую марку кабеля при решении заданной практической задачи.

6 По представленному чертежу силового кабеля дать название его составных частей.

7 По представленному чертежу «Сечения токопроводящих жил многопроволочных кабелей» привести названия всех сечений токопроводящих жил.

8 Установить зависимость изменения сопротивления полупроводника от температуры и светового излучения.

9 Определить опытным путем зависимость удельной проводимости полупроводника от температуры, построить график и сделать выводы.

6-й разряд

1 Определить опытным путем зависимость тока и сопротивления полупроводника от приложенного напряжения, построить график и сделать выводы.

2 Используя справочные материалы, выбрать полупроводниковые материалы при решении заданной практической задачи.

3 По данному описанию выбрать полупроводниковый материал, применяемый для изготовления микросхем.

4 По виду кривой гистерезиса различить магнитотвердые и магнитомягкие материалы.

5 Выбрать магнитные материалы по их характеристикам для заданного практического применения.

6 Расшифровать железо-никель-алюминиевые сплавы и определить область их применения.

7 По данному описанию, области применения определить магнитомягкий материал.

8 Установить зависимость изменения сопротивления проводника при приближении к критической температуре.

9 Выбрать по справочнику легкоплавкий припой для пайки проводов и деталей из алюминия и алюминиевых сплавов.

10 Выбрать припой для соединения заданных токопроводящих частей и проводников.

11 Расшифровать и назвать состав следующих припоев: ПОС 90, ПОС 61, ПОССу 40-0,5, ПСрОС 3-58, ПОСВи 36-4.

12 Подобрать флюс при различных видах пайки.

13 Расшифровать и назвать состав низкотемпературных флюсов: ФКСп, ФКЭт, ФПК, ФКТ, ФКДТ.

14 Подготовить поверхность под пайку.

15 Выбрать клей для склеивания различных материалов.

16 Записать алгоритм подготовки поверхностей к склеиванию.

17 Расшифровать марки монтажных проводов: МГТФ, МГШВ, МСТП, МСТПЛ, МЛПЭ.

18 По виду гистерезисных кривых, определить типы магнитных материалов и назвать область их применения в электротехнической промышленности.

19 Расшифровать марки железо-никель-алюминиевых сплавов: ЮНД8, ЮНК15, ЮН13ДК24, ЮНДК34ТБ, ЮНДК35Т5.

Перечень лабораторных работ

1 Определение удельного электрического сопротивления проводников.

2 Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков.

3 Измерение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков.

4 Определение электрической прочности твердых диэлектриков.

5 Определение зависимости сопротивления проводника от температуры.

6 Изменение удельного сопротивления полупроводниковых материалов в зависимости от температуры.

Перечень тестовых дидактических материалов

3-й разряд

Вопрос № 1 Какой параметр измеряется у проводниковых и полупроводниковых материалов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Удельное объемное сопротивление.
- 2 Удельное поверхностное сопротивление
- 3 Общее удельное сопротивление
- 4 Все ответы верны.

Вопрос № 2 Как меняется удельное сопротивление полупроводников и диэлектриков с повышением температуры?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Уменьшается.
- 2 Увеличивается.
- 3 Не изменяется.

Вопрос № 3 Как называется кривая изменения тока в зависимости от напряжения, приложенного к объему газа?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Газовой характеристикой.
- 2 Характеристикой электрической проводимости
- 3 Вольт-амперной характеристикой газообразного диэлектрика.

4 Зависимостью пробивного напряжения от тока

Вопрос № 4 Чем ускоряется старение масла?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Наличием электрического поля.

2 Наличием металлических катализаторов

3 Температурой окружающей среды.

Вопрос № 5 Какие из перечисленных диэлектриков могут длительно использоваться при температурах 200–220 °С?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Полистирол

2 Полиамиды

3 Эпоксидная смола

4 Лавсан

Вопрос № 6 Определите вид полимеризационного диэлектрика: «Это высокополимерный термопластичный прозрачный материал, поддающийся всем видам механической обработки (сверление, фрезерование и др.). Детали из этого материала легко склеиваются дихлорэтановым клеем».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Полиэтилен

2 Органическое стекло

3 Фторопласт-4

4 Полиамиды

Вопрос № 7 Как называются вещества, придающие лаковой пленке эластичность?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Сиккативы
- 2 Разбавители.
- 3 Пластификаторы.
- 4 Коллоидные растворы.

Вопрос № 8 Как называются вещества, вводимые в лаки для ускорения их высыхания?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Сиккативы
- 2 Разбавители
- 3 Пластификаторы.
- 4 Коллоидные растворы.

Вопрос № 9 Электроизоляционные эмали представляют собой лаки с введенными в них мелкоизмельченными...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Пигментами.
- 2 Сиккативами.
- 3 Пластификаторами.
- 4 Компаундами.

Вопрос № 10 Какие вещества вводят в эпоксидные компаунды для уменьшения хрупкости?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Пластификаторы

2 Сиккативы.

3 Разбавители.

4 Ксилол

Вопрос № 11 Как называются густые маслообразные синтетические жидкости, вводимые в пластмассы для понижения их хрупкости и повышения холодостойкости?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Наполнители

2 Пластификаторы.

3 Стабилизаторы

4 Отвердители.

Вопрос № 12 Как называются вещества, вводимые в пластмассы с целью повышения их стойкости к свету и нагреву?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Наполнители.

2 Пластификаторы.

3 Стабилизаторы.

4 Отвердители

Вопрос № 13 Какие вещества являются исходными материалами из которых изготавливают пластмассовые изделия?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Термореактивные смолы.

2 Полиэфирные лаки и компаунды.

3 Прессовочные порошки (пресс-порошки).

4 Густые маслообразующие синтетические жидкости.

Вопрос № 14 Проводниковая медь...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Устойчива к атмосферной коррозии.
- 2 Не устойчива к атмосферной коррозии
- 3 Не устойчива к атмосферной коррозии и имеет большое разрушающее напряжение при растяжении

Вопрос № 15 Каковы достоинства манганиновых изделий?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Малая зависимость от температуры.
- 2 Малая термоЭДС в контакте с медью.
- 3 Все ответы верны.

Вопрос № 16 При увеличении температуры удельная электрическая проводимость полупроводников...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Уменьшается.
- 2 Увеличивается
- 3 Остается без изменения.

Вопрос № 17 К каким материалам близок чистый селен по удельному электрическому сопротивлению?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Изоляторам (диэлектрикам).
- 2 Проводникам.
- 3 Занимает среднее положение между проводниками и диэлектриками.

Вопрос № 18 У любого постоянного магнита с течением времени уменьшается магнитный поток, а следовательно, и удельная магнитная энергия. Как называется этот процесс?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Дестабилизацией магнитных параметров.
- 2 Дисперсионным твердением
- 3 Старением магнита
- 4 Все ответы верны.

Вопрос № 19 Какие металлы необходимо ввести в пермаллой для улучшения их технических свойств?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Вольфрам, хром, молибден.
- 2 Углерод, железо,
- 3 Молибден, хром, медь.
- 4 Медь, вольфрам, железо.

Вопрос № 20 Как называется материал, представляющей хрупкое стеклообразное вещество в виде кусков неправильной формы, получаемый из сока хвойных деревьев?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Глифталева смола.
- 2 Шеллак.
- 3 Канифоль.
- 4 Эпоксидная смола.

4-й разряд

Вопрос № 1 От чего зависит удельное сопротивление электротехнических материалов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 От площади образца материала.
- 2 От длины образца материала.
- 3 От температуры материала.
- 4 От строения материала.

Вопрос № 2 Какая физико-химическая характеристика определяет степень текучести жидкого диэлектрика, от которой зависит проникающая способность лаков при пропитке обмоточных проводов, а также конвекция масла в трансформаторах?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Вязкость.
- 2 Термопластичность.
- 3 Текучесть.
- 4 Все ответы верны.

Вопрос № 3 Что оказывает большое влияние на пробой газа в неоднородном поле?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Полярность электродов.
- 2 Наличие ионизированных частиц в газе.
- 3 Напряженность электрического поля.
- 4 Острые кромки электродов.

Вопрос № 4 Для каких устройств применяют наиболее вязкое масло?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Для кабелей с бумажной изоляцией.
- 2 В масляных выключателях.
- 3 Для заполнения внутреннего пространства силовых трансформаторов.

Вопрос № 5 Как называются вещества, замедляющие старение масел?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Наполнители.
- 2 Пластификаторы.
- 3 Ингибиторы.
- 4 Поликонденсаторы.

Вопрос № 6 Определите вид твердого поликонденсационного диэлектрика: «Эта смола представляет собой сиропообразную жидкость или твердое вещество желтой или светло-коричневой окраски. Эти смолы нашли широкое применение в электротехнике как основа электроизоляционных заливочных компаундов, а также в качестве клеевых лаков и клеев».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Эпоксидные смолы.
- 2 Глифталевые смолы.
- 3 Новолачные смолы.

Вопрос № 7 К каким материалам относятся электроизоляционные эмалями?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 К покровным материалам.
- 2 К пропиточным материалам.

3 К клеящим материалам

Вопрос № 8 Компаунды не содержат в своем составе...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

1 Летучие растворители.

2 Сиккативы.

3 Стабилизаторы.

4 Все ответы верны

Вопрос № 9 На основе каких веществ пластмассы обладают наилучшими характеристиками?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 На основе кремнийорганических связующих веществ.

2 На основе эфиров метакриловой кислоты

3 На основе органических кислот

4 Все ответы верны

Вопрос № 10 Пластмассы на основе кремнийорганических и эпоксидных связующих веществ отличаются...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

1 Низкой нагревостойкостью

2 Плохой механической обработкой.

3 Стойкостью к грибковой плесени и влагостойкостью

Вопрос № 11 Выберите область применения пропиточной бумаги

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Предназначена для производства обыкновенного и фольгированного гетинакса.

- 2 Используется для производства бумажно-смоляных изделий (цилиндров, трубок).
- 3 Применяется для изготовления изоляции силовых, высоковольтных конденсаторов.
- 4 Применяется как конструкционно-изолирующий материал, работающий в трансформаторном масле

Вопрос № 12 Каким технологическим процессам подвергается бумажная изоляция кабелей с целью повышения ее электрических характеристик?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Щелочной варке.
- 2 Кислотной варке.
- 3 Длительной сушке.
- 4 Сушке с последующей пропиткой изоляционным составом

Вопрос № 13 Из какого материала изготавливается намоточная бумага?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Сульфатной целлюлозы
- 2 Сульфитной целлюлозы
- 3 Небеленой целлюлозы жирного помола.
- 4 Небеленой целлюлозы тощего помола

Вопрос № 14 Какие материалы используются для изготовления микалентной бумаги?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Длинноволокнистый хлопок с волокнами, ориентированными преимущественно в направлении длины полотна бумаги.
- 2 Коротковолокнистый хлопок.

3 Сульфатная целлюлоза.

4 Наиболее чистая сульфатная целлюлоза жирного помола

Вопрос № 15 Определите сплав на основе меди, отличающийся малой объемной усадкой при литье изделий и превосходящий медь по механической прочности, упругости и коррозионной стойкости.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Бронза.

2 Латунь

3 Константан.

4 Манганин

Вопрос № 16 Изделия из стабилизированных сортов манганина могут работать при рабочей температуре...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

1 До 60 °С

2 До 100 °С

3 До 150 °С

4 До 200 °С

Вопрос № 17 Для каких изделий применяют изолированную константовую проволоку в паре с медной?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Для шунтов измерительных приборов

2 Для термопар.

3 Для резисторов и потенциометров высокого класса

4 Все ответы верны.

Вопрос № 18 Серебристо-белый металл, являющийся постоянным спутником цинка в его рудах и добываемый как побочный продукт при металлургии цинка, подвергаемый электролитической очистке. Применяется в электровакуумной технике для изготовления фотоэлементов, а также входит в состав припоев, бронз и используется в производстве гальванических элементов.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Свинец
- 2 Кадмий.
- 3 Индий.
- 4 Галлий.

Вопрос № 19 Металл сине-сероватого цвета, имеет на свежем срезе сильный металлический блеск, но затем быстро тускнеет вследствие поверхностного окисления. Обладает довольно высокой коррозионной стойкостью. Применяют для изготовления кабельных оболочек, защищающих кабель от влаги, для изготовления плавких предохранителей и пластин аккумуляторов.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Цинк
- 2 Кадмий.
- 3 Олово.
- 4 Свинец.
- 5 Медь.

Вопрос № 20 Как называют легирующие примеси, атомы которых снабжают полупроводник свободными электронами?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Донорными.

- 2 Акцепторными
- 3 Донорными или акцепторными
- 4 Свободными зонами.

Вопрос № 21 Как называют примеси, атомы которых имеют меньшую валентность, чем атомы полупроводника, и обладают способностью присоединять к себе электроны?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Донорными.
- 2 Акцепторными.
- 3 Донорными или акцепторными
- 4 Свободными зонами

Вопрос № 22 От чего зависит магнитная проницаемость среды?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 От величины магнитной индукции
- 2 От свойств конкретной среды (подразумевается ее состав, состояние, температура и т. д.).
- 3 От удельной объемной магнитной энергии

Вопрос № 23 Чем тверже магнитный материал...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Тем выше его коэрцитивная сила H_c .
- 2 Тем больше его остаточная магнитная индукция B_c .
- 3 Тем меньше его магнитная проницаемость μ .
- 4 Все ответы верны.

Вопрос № 24 Как называются материалы, представляющие собой соединения оксида железа Fe_2O_3 с более основными оксидами других металлов и широко применяемые в качестве магнитных материалов в радиоэлектронике и вычислительной технике?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Альсифер
- 2 Пермаллой
- 3 Мартенситные стали.
- 4 Ферриты.

Вопрос № 25 Как называется особый тип проводов, используемый для прокладки электросетей общепромышленного назначения, создания телевизионных и микрофонных линий (эти провода могут применяться как внутри, так и снаружи помещений и передавать электроэнергию в пределах одной установки)?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Обмоточные провода
- 2 Монтажные провода
- 3 Установочные провода.
- 4 Кабели

5-й разряд

Вопрос № 1 Электрическая характеристика, позволяющая определить способность диэлектрика образовывать электрическую емкость.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Полярная ионизация
- 2 Электронная поляризация

3 Диэлектрическая проницаемость

4 Тангенс диэлектрических потерь

Вопрос № 2 Что позволяет определить диэлектрическая проницаемость ϵ ?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Поляризацию диэлектрика

2 Способность диэлектрика образовывать электрическую емкость

3 Температурный коэффициент удельного сопротивления

Вопрос № 3 Как называют потери энергии в диэлектрике?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Электрическими потерями.

2 Диэлектрическими потерями.

3 Электронными потерями

4 Активными потерями

Вопрос № 4 Чем обусловлено увеличение тангенса диэлектрических потерь ($\operatorname{tg}\delta$) неполярного диэлектрика, а следовательно, и потерь энергии в нем?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Возрастанием тока проводимости в диэлектрике

2 Потерями энергии, затрачиваемой на поворот все большего количества полярных молекул

3 Напряжением, прикладываемым к диэлектрику

4 Частотой переменного тока

Вопрос № 5 Что нужно предпринять, чтобы избежать возникновения электрической короны и повысить величину пробивного напряжения газообразного диэлектрика?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Закрутить острые кромки электродов или закрыть их металлическими колпаками (экранами) большего диаметра
- 2 Изменить полярность электродов.
- 3 Заземлить электроды
- 4 Ни один ответ не является полным

Вопрос № 6 Определите высокополимерный диэлектрик: «Негорючий, жирный на ощупь материал белого цвета, получаемый в результате полимеризации сжиженного газа – тетрафторэтилена $F_2C = CF_2$ и имеющий нагревостойкость до 250 °С».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Полиимиды
- 2 Фторопласт.
- 3 Эпоксидная смола
- 4 Лавсан.

Вопрос № 7 Какие из слюдинитовых материалов получили наибольшее применение?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Микалента.
- 2 Микафоллий.
- 3 Слюдинитовая и стеклослюдинитовая ленты
- 4 Флогопит.

Вопрос № 8 Определите материал, из листочков которого штамповкой получают изоляционные прокладки, применяемые для изоляции друг от друга медных пластин в коллекторах электрических машин.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Прокладочный миканит.
- 2 Коллекторный миканит
- 3 Формовочный миканит
- 4 Гибкий миканит

Вопрос № 9 Чем покрывают высушенные фарфоровые изделия?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Покровным лаком.
- 2 Жидкой глазурной суспензией (глазурью).
- 3 Покровной эмалью.
- 4 Все ответы верны.

Вопрос № 10 В результате каких действий получают сульфитную целлюлозу?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 В результате кислотной варки древесины.
- 2 В результате щелочной варки древесины.
- 3 В результате промывки кислотой древесины
- 4 В результате промывки древесины щелочей

Вопрос № 11 В результате каких действий получают сульфатную целлюлозу?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 В результате кислотной варки древесины
- 2 В результате щелочной варки древесины

- 3 В результате промывки кислотой древесины
- 4 В результате промывки древесины щелочей

Вопрос № 12 Какой вид целлюлозы преимущественно используют для изготовления электроизоляционной бумаги и картонов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Сульфатную целлюлозу.
- 2 Сульфитную целлюлозу.

Вопрос № 13 Определите проводниковый материал: «Этот проводниковый материал является вторым после меди благодаря его сравнительно большой проводимости и стойкости к атмосферной коррозии».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Серебро.
- 2 Вольфрам
- 3 Алюминий.
- 4 Никель.

Вопрос № 14 Выберите металл, применяемый в полупроводниковой технике в качестве легирующей примеси для германия и входящий в состав низкотемпературных припоев.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Индий
- 2 Галлий.
- 3 Олово.
- 4 Кадмий.
- 5 Цинк.

Вопрос № 15 Выберите металл, применяемый в качестве защитного покрытия для других металлов (например, железа), в фотоэлементах, а также для металлизации бумаги в металлобумажных конденсаторах.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Свинец.

2 Кадмий.

3 Цинк.

4 Олово

5 Медь

Вопрос № 16 Переход материалов в сверхпроводимое состояние является...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

1 Обратимым.

2 Необратимым

Вопрос № 17 Как называется место плотного соприкосновения двух полупроводников с различного типа электрической проводимостью?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

1 Электронным переходом.

2 р-п-переходом.

3 р-переходом.

4 п-переходом.

Вопрос № 18 Как используют в полупроводниковом производстве чистый монокристаллический кремний?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Постоянно.
- 2 Крайне редко.
- 3 Не использую вообще.

Вопрос № 19 Что необходимо для размагничивания образца материала?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Чтобы магнитная индукция B достигла нуля.
- 2 Чтобы напряженность магнитного поля H изменила свое направление на обратное.
- 3 Чтобы магнитная индукция B и напряженность магнитного поля H материала достигли нуля.

Вопрос № 20 Какие параметры учитывают для оценки качества магнитотвердых материалов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Коэрцитивную сила H_c .
- 2 Остаточную магнитную индукцию B_c .
- 3 Максимальную удельную магнитную энергию.
- 4 Все ответы верны.

Вопрос № 21 Для чего детали из пермаллоя подвергают дополнительному отжигу?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Повысить механическую прочность.
- 2 Повысить магнитные свойства пермаллоя.
- 3 Повысить теплостойкость материала.

4 Все ответы верны.

Вопрос № 22 Определите магнитный материал: «Нековкие хрупкие сплавы, состоящие из алюминия (5,5–13 %), кремния (9–10 %) и железа (остальная процентная часть) и используемые для изготовления литых сердечников, работающих в диапазоне частот 20 кГц и выше».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Альсифер.
- 2 Пермаллой.
- 3 Трансформаторная сталь.

Вопрос № 23 Важной характеристикой материалов с ППГ является зависимость их свойств от...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Температуры.
- 2 Механического воздействия.
- 3 Имеющихся примесей в материале.
- 4 Ни один ответ не верен.

Вопрос № 24 Как называются металлы, которые могут достигать при низких (криогенных) температурах малого значения удельного электрического сопротивления ρ , которое в сотни и тысячи раз меньше, чем удельное электрическое сопротивление при нормальной температуре?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Сверхпроводники.
- 2 Криопроводники.
- 3 Благородные металлы.

Вопрос № 25 Как называются новые нагревостойкие органические диэлектрики, которые можно использовать при температурах до 200–220 °С и низких температурах до минус 190 °С без разрушений (на основе этих материалов изготавливаются эмальлаки для эмалирования обмоточных проводов диаметром от 0,1 до 1,3 мм)?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Полиамиды.
- 2 Лавсан.
- 3 Глифталевые смолы.

6-й разряд

Вопрос № 1 Чем обусловлено увеличение тангенса диэлектрических потерь неполярного диэлектрика?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Возрастанием тока проводимости диэлектрика
- 2 Уменьшением тока проводимости диэлектрика.
- 3 Нет правильного ответа.

Вопрос № 2 От чего зависит диэлектрическая проницаемость электроизоляционных материалов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От вида поляризации диэлектрика.
- 2 От величины емкости конденсатора.
- 3 От интенсивности процессов поляризации, протекающих в диэлектриках под действием приложенного напряжения
- 4 От емкости материала

Вопрос № 3 Определите вид слюдяного материала: «Рулонный или листовой материал, состоящий из одного или нескольких

слоев щипаной слюды, наклеенных на плотную телефонную бумагу».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Микафолий.
- 2 Микалента
- 3 Гибкий миканит.
- 4 Слюдинитовая бумага.

Вопрос № 4 На какие группы делятся все электрокерамические материалы?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Изоляторная, конденсаторная, керамическая.
- 2 Керамическая, фарфоровая.
- 3 Изоляторная, конденсаторная, сегнетоэлектрическая

Вопрос № 5 Какой состав имеет исходная электрофарфоровая масса?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 60 % глинистых веществ, 30 % кварца и 10 % калиевого шпата.
- 2 50 % глинистых веществ, 30 % кварца, 10 % калиевого шпата, 10 % измельченных бракованных изделий
- 3 42–50 % глинистых веществ, 20–25 % кварца, 22–30 % калиевого шпата, 5–8 % измельченных бракованных изделий.

Вопрос № 6 Какие материалы составляют основу стеатита?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 70 % кристаллов клиноэнстатита и 30 % стекла.

- 2 70 % талька и 30 % стекла
- 3 40 % титаната и 60 % стекла.
- 4 70 % станната кальция и 30 % стекла.

Вопрос № 7 Какими преимуществами обладают керамические конденсаторы?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Не обладают гигроскопичностью и поэтому не нуждаются в защитных корпусах и оболочках.
- 2 Обладают малой диэлектрической проницаемостью и поэтому имеют большие габариты.
- 3 Ни один ответ не является полным.

Вопрос № 8 Какие вещества вводят в стеатитовые массы для придания им пластичности?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 До 30 % кварца.
- 2 Природный материал - тальк.
- 3 20-25 % калиевого полевого шпата.
- 4 15-20 % глинистых веществ

Вопрос № 9 От чего в сильной степени возрастает значения диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 С повышением приложенного к ним напряжения.
- 2 С увеличением давления.
- 3 С повышение температуры окружающей среды.

Вопрос № 10 Что происходит, если к пластине сегнетоэлектрика приложить переменное напряжение?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Сегнетоэлектрик улучшает свои диэлектрические свойства.
- 2 Пластина начнет вибрировать с той частотой, с какой изменяется приложенное к ней переменное напряжение.
- 3 Ничего не произойдет.

Вопрос № 11 Каковы преимущества керамических сегнетоэлектриков?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Не поглощают влагу.
- 2 Не растворяются в воде.
- 3 Могут работать в большом интервале температур.

Вопрос № 12 Чем выше химическая чистота алюминия, тем...

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Хуже он сопротивляется коррозии.
- 2 Лучше он сопротивляется коррозии.
- 3 Больше разрушающее напряжение при растяжении.

Вопрос № 13 Какие металлы хорошо растворяются в ртути?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Щелочные и редкоземельные металлы.
- 2 Медь и никель.
- 3 Железо и титан.
- 4 Все ответы верны.

Вопрос № 14 Выберите металл, используемый в качестве акцепторной примеси и контактного материала в производстве

транзисторов и полупроводниковых приборов, а также входящий в состав низкотемпературных припоев и жидких токопроводящих контактов.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Индий.
- 2 Галлий.
- 3 Олово.
- 4 Кадмий.
- 5 Цинк

Вопрос № 15 Выберите металлы, которые не обладают эффектом сверхпроводимости.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Титан и сплавы.
- 2 Серебро, золото, медь, железо, никель.
- 3 Алюминий, цинк.
- 4 Ниобий и сплавы.
- 5 Цирконий

Вопрос № 16 От чего зависит критическая температура сверхпроводников?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От химического состава.
- 2 От кристаллической структуры.
- 3 От химического состава и кристаллической структуры.

Вопрос № 17 Как воздействует на сверхпроводники даже слабое внешнее магнитное поле?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Влияет на сверхпроводимость материалов.
- 2 Сверхпроводимость исчезает.
- 3 Никак не влияет на сверхпроводимость.

Вопрос № 18 От чего зависят потери энергии на вихревые токи?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От величины остаточной магнитной индукции B_s .
- 2 От величины коэрцитивной силы H_c .
- 3 От удельного электрического сопротивления ρ магнитного материала.
- 4 Ни один из ответов не верен

Вопрос № 19 Каковы недостатки у ферритов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Зависимость характеристик от температуры окружающей среды.
- 2 Плохая механическая обработка.
- 3 Хрупкость и обработка только шлифованием.
- 4 Быстрое магнитное старение

Вопрос № 20 При повышении температуры у материалов с ППГ площадь петли гистерезиса...

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Уменьшается.
- 2 Увеличивается.
- 3 Не изменяется

Вопрос № 21 Мягкими называют легкоплавкие припои с температурой плавления до...

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 400 °С.

2 500 °С.

3 600 °С.

Вопрос № 22 По данному описанию определите марку монтажного провода: «Многопроволочный, изолированный двойной обмоткой из искусственного шелка и полихлорвинилом, экранированный».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 МГШВЭВ.

2 МГШВЭ.

3 МГШВЭЛ.

Вопрос № 23 По приведенной характеристике определите марку изделия: «Провод с алюминиевыми жилами, с поливинилхлоридной изоляцией, плоский с разделительным основанием».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 АППВ.

2 АПРИ.

3 АПБПП

4 АПВ

Вопрос № 24 Как называется синтетический материал, из которого изготавливают изоляцию проводов и кабелей?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Поливинилхлорид.
- 2 Плексиглас.
- 3 Формальдегидная смола

Вопрос № 25 По приведенной характеристике определите марку изделия: «Провод с медной жилой с поливинилхлоридной изоляцией повышенной гибкости».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 ПВ2.
- 2 ПВ3.
- 3 ПВ4

Правильные ответы к тестовым дидактическим материалам представлены в таблицах 1–4.

Таблица 1 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для профессий 3-го разряда

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	1	3	2	1	2	3	1	1	1
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	2	3	3	1	2	1	3	3	3	3

Таблица 2 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для профессий 4-го разряда

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	4	1	1	1	3	1	1	4	1	3
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	1	4	3	1	1	4	2	2	3	1
№ вопроса	21	22	23	24	25					
№ ответа	2	2	4	4	2					

Таблица 3 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для профессий 5-го разряда

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	2	2	1	1	2	3	2	2	1
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	2	1	3	2	3	1	1	1	2	4
№ вопроса	21	22	23	24	25					
№ ответа	1	1	1	2	1					

Таблица 4 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для профессий 6-го разряда

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1	3	1	3	3	1	1	4	1	2
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	4	2	1	1	2	3	2	3	3	1
№ вопроса	21	22	23	24	25					
№ ответа	1	2	1	1	2					

**5 НОРМАТИВЫ ОБОРУДОВАНИЯ, УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫХ
ПОСОБИЙ И ДРУГИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ**
для оснащения учебного кабинета (лаборатории) в УПЦ УРП при
профессиональной подготовке, переподготовке и повышении
квалификации рабочих по профессиям с углубленным уровнем подготовки
по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»

Настоящие нормативы оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения (далее – Нормативы) определяют требования к оснащению учебного кабинета (лаборатории) УПЦ УРП Общества в соответствии с содержанием и требованиями учебной программы для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессиям с углубленным уровнем подготовки по предмету «Электроматериаловедение».

Нормативы разработаны на основании методических рекомендаций Минобрнауки России.

Перечень оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения, приведенный в Нормативах, составлен с учетом достижений современной техники и технологий, а также имеющегося передового опыта при организации и проведении обучения рабочих по данной дисциплине.

Приведенные Нормативы позволяют организовать одновременно обучение группы численностью 10–25 человек.

Отдельные виды оборудования и учебно-наглядных пособий, указанные в Нормативах, могут заменяться на другие, отражающие специфику конкретного производства и содержание практических работ. Кроме того, номенклатура оснащения учебного кабинета (лаборатории) должна корректироваться в случае изменения в установленном порядке учебных планов и программ обучения рабочих данной дисциплине.

Изменения и дополнения в Нормативы могут быть внесены при условии рассмотрения и утверждения их учебно-методическим советом общества, организации или педагогическим советом УПЦ УРП.

Рациональное размещение оборудования и учебно-наглядных пособий, а также организация рабочих мест обучающихся и мастера производственного обучения определяется работниками УПЦ УРП исходя из особенностей организации учебного процесса и архитектурно-строительных характеристик

помещений учебного кабинета (лаборатории). При этом должны строго соблюдаться требования научной организации труда, охраны труда и санитарно-гигиенические нормы.

5.1 Оснащение учебного кабинета (лаборатории)

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1 ОСНАЩЕНИЕ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА		
<i>Оснащение рабочего места преподавателя теоретического обучения</i>		
1.1 Оборудование, мебель и инвентарь		
1.1.1 Комбинированный шкаф с классной доской, экраном и отделениями (секциями) для размещения и хранения учебно-наглядных пособий, технических средств обучения, личного инструмента преподавателя и технической литературы и т. п..	1	Тип определяется и приобретается образовательным подразделением
1.1.2 Рабочий стол, стул преподавателя	По 1	То же
1.1.4 Тумбочка, кронштейн и другие устройства для установки проекционной аппаратуры, персонального компьютера	1 (при необходимости)	Тип определяется и приобретается образовательным подразделением
1.1.5 Стол, стулья для обучающихся	По количеству обучающихся	»
1.1.6 Стенды (щиты, другие конструкции) для справочных таблиц и технической документации	1	Устанавливается при необходимости
1.1.7 Устройство для демонстрации плакатов	1	»
1.1.8 Стенд по правилам безопасности	1	»
1.1.9 Аптечка для оказания работниками первой помощи пострадавшим с применением медицинских изделий	1	»
1.2 Технические средства обучения		
1.2.1 Аудиовизуальные средства (мультимедиа-проекторы и пр.)	1	»
1.2.2 Персональные компьютеры	По количеству обучающихся	»
1.3 Учебно-наглядные пособия		
1.3.1 Карточки-задания и другие тестовые дидактические материалы	Комплекты по темам программы учебной дисциплины	Составляются образовательным подразделением
1.3.2 Комплекты оборудования для проведения лабораторных работ: – Стенд с образцами «Конструкция кабелей» – Стенд с образцами «Муфта соединительная СТП-10» – Стенд с образцами «Муфта концевая КВТп»	Количество определяется образовательным подразделением	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1.3.3 Плакаты – Факторы влияния окружающей среды на электрооборудование	1	»
1.4 Натуральные образцы	Количество определяется образовательным подразделением	Тип определяется и приобретается образовательным подразделением
1.4.1 Образцы с описанием «Электрические аппараты напряжением до 1000В»: – Выключатели концевые – Выключатели автоматические – Переключатели и посты управление – Предохранители плавкие – Пускатели и контакторы – Выключатели нагрузки	1	То же
1.4.2 Образец с описанием «Переносные электроизмерительные приборы»: – мегаомметр ЭС0202/1-Г, ЭС0202/2-Г	1	»
1.6 Нормативные документы, учебная и методическая литература		
1.6.1 Нормативные документы	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.6.1.1 Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями.	То же	То же
1.6.1.2 Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ: редакция от 28.02.2025	»	»
1.6.1.3 ГОСТ 12119.8–98. Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Метод измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия: дата введения 1999-07-01	»	»
1.6.1.4 ГОСТ 19693–74. Магнитные материалы. Термины и определения: дата введения 1975-01-01	»	»
1.6.1.5 ГОСТ 22265–76. Материалы проводниковые. Термины и определения: дата введения 1978-01-01: с	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
Изменениями № 1, 2		
1.6.1.6 ГОСТ 22622-77. Материалы полупроводниковые. Термины и определения основных электрофизических параметров: дата введения 1978-07-01: с Изменениями № 1	»	»
1.6.1.7 ГОСТ 28780-90. Клеи полимерные. Термины и определения: дата введения 1992-01-01	»	»
1.6.1.8 ГОСТ 31947-2012. Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 включительно: дата введения 2014-01-01: с Изменением № 1	»	»
1.6.1.9 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.10 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.11 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.12 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.13 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.14 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01		
1.6.1.15 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.16 ГОСТ Р 51180-98. Материалы электроизоляционные. Требования безопасности и методы испытаний: дата введения 1999-01-01	»	»
1.6.1.17 ГОСТ Р 51877-2002. Материалы электроизоляционные композиционные гибкие. Общие технические условия: дата введения 2003-01-01	»	»
1.6.1.18 ГОСТ Р МЭК 61249-2-4-2012. Материалы для печатных плат и других структур межсоединений. Часть 2-4. Материалы основания армированные, фольгированные и нефольгированные. Листы армированные слоистые на основе тканого или нетканого стекловолокна, пропитанного полиэфирным связующим, нормированной горючести (вертикальный тест горения), фольгированные медью: дата введения 2013-07-01	»	»
1.6.1.19 ГОСТ Р МЭК 893-3-2-2002. Материалы промышленные слоистые листовые. Технические требования к материалам на основе эпоксидной смолы. Технические условия: дата введения 2003-01-01	»	»
1.6.1.20 ОСТ 4Г 0.033.200. Припой и флюсы для пайки, припойные пасты. Марки, состав, свойства и область применения: переиздание октября 2011 г.: споправкой, с Изменениями 1-23, Изменением № 24, утвержденным и введенным в действие с 08.09.2014, Изменением № 25, утвержденным и введенным в действие с 10.11.2015	»	»
1.6.1.21 Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение: утвержден Приказом Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534:	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
редакция от 05.11.2024		
1.6.1.22 Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденный Департаментов ОАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) от 25.01.2013	»	»
1.6.1.23 Стандарт 18.13-2023 Обеспечение работников СИЗ ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.6.1.24 Стандарт 11.14-2025-ISO Организация обучения в учебно-производственном центре ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.6.1.25 Стандарт «Обязательное обучение работников» ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.6.1.26 Порядок применения знаков безопасности и других средств визуальной информации об опасностях на объектах ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.6.1.27 ИПБ В002.0002-2023 Инструкция по газобезопасности.	»	»
1.6.1.28 ИПБ В002.0021-2024 Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим.	»	»
1.6.1.29 ИПБ В002.0001-2025 Инструкция по общим вопросам производственной безопасности.	»	»
1.6.1.30 Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454.	»	»
1.6.1.31 Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15-3005.	»	»
1.6.2 Учебники, учебные и справочные пособия	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.6.2.1 Журавлева, Л. В. Электроматериаловедение: учебник для сред.- проф. тех. училищ. - М.: Профобриздат, 2004	»	»
1.6.2.2 Иванов, Б. К. Электромонтер по обслуживанию и ремонту электрооборудования.- 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 320 с.	»	»
1.6.2.3 Корякин - Черняк, С. Л. Справочник электрика	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
для профи и не только... - 2-е изд. - СПб.: Наука и Техника, 2009		
1.6.2.4 Кисаримов, Р. А. Справочник электрика. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РадиоСофт, 2006	»	»
1.6.2.5 Кудрин, Б. И. Электрооборудование промышленности: учебник для вузов. - М.: Академия, 2008	»	»
1.6.2.6 Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / ред. В. С. Чередниченко. - 2-е изд., перераб. - М.: Омега-Л, 2006	»	»
1.6.2.7 Материаловедение: учеб. / ред. В. Т. Батиенков. - М.: ИНФРА-М, 2009	»	»
1.6.2.8 Моя профессия электрик / авт. - сост. Н. В. Белов. - Минск: Сов. литератор, 2004.	»	»
1.6.2.9 Павлович, С. Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования: учебник для ср. проф. - тех. училищ. - 3-е изд. - Минск: Высш. шк., 2006	»	»
1.6.2.10 Поляков, Ю. Н. Справочник электрика. - Ростов н/Д: Феникс; М.: " Цитадель-Трейд ", 2006	»	»
1.6.2.11 Суворин, А. В. Современный справочник электрика. - Ростов н/Д: Феникс, 2010		
1.6.2.12 Электротехника и электроника: учебник для сред.-проф. тех. училищ / под ред. Б. И. Петленко. - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2004.	»	»
1.7 Методическая литература	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.7.1 Методические рекомендации по организации контроля за качеством компетенций, знаний и умений обучающихся в процессе обучения рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010	То же	То же
1.7.2 Учебно-методические материалы по комплексному методическому обеспечению учебного процесса. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013	»	»
1.7.3 Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях обществ и организаций ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010	»	»
1.7.4 Методические рекомендации по организации и проведению открытого урока при профессиональном обучении рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010	»	»
1.7.5 Методические рекомендации о порядке изучения, обобщения, распространения и внедрения	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
передового опыта в Системе непрерывного фирменного профессионального обучения персонала ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013		
1.7.6 Памятка преподавателю теоретического обучения. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013	»	»
1.7.7 Учебно-методические материалы для контроля результатов освоения программ профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013	»	»
1.7.8 Учебно-методические материалы по рациональному выбору методов и форм обучения персонала. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2012	»	»
1.7.9 Учебно-методические материалы по применению инновационных технологий при профессиональной подготовке рабочих (методические рекомендации). - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2014	»	»
1.7.10 Учебно-методические материалы по оформлению методического кабинета в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2014	»	»
1.7.11 Учебно-методические материалы по организации и проведению учебного процесса в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013	»	»
1.7.12 Инструктивно-методические материалы по разработке оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации с учетом положений профессиональных стандартов при организации профессионального обучения в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром». - Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ, 2019	»	»
1.9 Средства информации	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.9.1 Стенд с документацией учебных групп (расписание занятий, графики и т. д.)	1	Устанавливаются в случае необходимости

6 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ», НЕ ТРЕБУЮЩАЯ УГЛУБЛЕННОГО УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ

6.1 Результаты обучения

В результате изучения программы с углубленным уровнем подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение» для обучения рабочих обучающийся должен

уметь:

- использовать электроматериалы при выполнении заданных работ;
- определять характеристики материалов по справочникам;
- выбирать материалы по их внешнему виду, свойствам и условиям эксплуатации;
- выбирать электротехнический материал по поведению его в электрическом и магнитном поле;
- определять свойства материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, свойствам, составу, назначению и способу изготовления;
- определять качество изоляционных материалов по свойствам и внешнему виду;
- выбирать необходимый вид изоляции для проведения заданных работ;
- определять, из какого металла изготовлен проводник.

знать:

- общие сведения о строении материалов;
- классификацию электротехнических материалов;
- механические, электрические, тепловые, физико-химические характеристики материалов;
- основные виды проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, их свойства и области применения;
- сведения об электромонтажных изделиях;
- состав, основные свойства и назначение припоев, флюсов, клеев.

6.2 Условия реализации программы учебной дисциплины

6.2.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при освоении программы учебной дисциплины

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения, должны соответствовать требованиям, указанным в квалификационных справочниках, утверждаемых в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации, или соответствующим положениям профессиональных стандартов, а также корпоративным требованиям.

6.2.2 Материально-технические условия реализации программы учебной дисциплины

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета электроматериаловедения.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- проекционный экран;
- доска для письма фломастерами или флипчарт.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- программное обеспечение;
- аудиовизуальные средства (мультимедийный проектор);
- учебно-наглядные пособия:
- плакаты, схемы, таблицы по темам учебной дисциплины;
- электронные учебники;
- макеты.

Подробный перечень материально-технических условий реализации программы учебной дисциплины представлен в разделе «Нормативы оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения для оснащения учебного кабинета (лаборатории) в УПЦ УРП (подраздел «Оснащение учебного кабинета (лаборатории)»)» данного комплекта УПД.

6.2.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы учебной дисциплины обеспечивается комплектом учебно-методической литературы и учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и включает в себя учебники и учебные пособия, справочники, сборники задач и упражнений, карточки-задания, комплекты тестовых заданий..

Каждый обучающийся должен быть обеспечен современными учебными и учебно-методическими материалами. Библиотечный фонд укомплектовывается печатными изданиями (в т. ч. официальными справочно-библиографическими, отечественными и зарубежными периодическими изданиями) и (или) электронными изданиями.

В процессе освоения программы учебной дисциплины обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам посредством предоставления возможности посещения библиотеки, получения раздаточных материалов как в печатном, так и в электронном виде.

В процессе освоения программы учебной дисциплины слушателям для получения доступа к материалам и различным базам данных обеспечивается возможность работы на компьютере и использования сети Интернет для самостоятельного поиска необходимой информации. Для этого предусмотрены компьютерные классы с подключением к сети Интернет.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного комплекта УПД.

6.3 Тематический план и содержание программы, не требующие углубленной подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»

6.3.1 Тематический план

Разделы, темы	Объем часов по разрядам				Уровень освоения	
	Переподготовка* и повышение квалификации				лекции и	лабораторно- практические занятия
	3-й	4-й	5-й	6-й		
1 Введение. Классификация и основные характеристики электротехнических материалов	1	1	1	1	1	2
2 Электроизоляционные материалы	2	2	2	2	1	2
3 Проводниковые материалы и изделия	2	2	2	2	2	2
4 Полупроводниковые материалы	1	1	1	1	2	2
5 Магнитные материалы	1	1	1	1	1	2
6 Вспомогательные материалы	1	1	1	1	2	2
Итого	8	8	8	8		

* При переподготовке на определенный разряд обучение проводится по интегрированной программе, включающей программы этого и предыдущих разрядов, продолжительностью 8 часов.

Примечание

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

6.3.2 Содержание программы учебной дисциплины

3-й разряд

Тема 1 Введение. Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

Краткое содержание и задачи дисциплины «Электроматериаловедение». Роль изучения дисциплины в общем образовательном процессе. Требования к результатам обучения.

Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования электротехнических и конструкционных материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Классификация электротехнических материалов и основные требования, предъявляемые к ним.

Основные характеристики электротехнических материалов: механические, электрические, тепловые и физико-химические.

Новые виды электротехнических материалов с улучшенными свойствами.

Вспомогательные материалы с улучшенными свойствами.

Лабораторно-практические занятия

Нахождение в справочнике электротехнических материалов по заданным характеристикам.

Тема 2 Электроизоляционные материалы

Классификация и свойства электроизоляционных материалов (диэлектриков). Электрическая прочность электрических изоляционных материалов и методы ее измерения.

Жидкие диэлектрики, их классификация, свойства, хранение и применение. Электрическая проводимость, пробой жидких диэлектриков. Влияние примесей, очистка. Ингибиторы. Преимущества и недостатки жидких диэлектриков.

Нагревостойкие высокополимерные диэлектрики. Основные характеристики. Область применения.

Лаки, эмали, компаунды. Составные части компаундов при производстве и ремонте электрооборудования. Применение лаков, эмалей и компаундов.

Пластические массы. Состав пластмасс, область применения.

Слюда и изоляционные материалы на ее основе, их свойства и применение.

Стекло и керамика. Виды изоляторов, их свойства и применение.

Выбор материала диэлектрика в соответствии с конкретными производственными требованиями.

Лабораторно-практические занятия

Выбор необходимой марки изоляционных масел.

Изучение состава пластмасс.

Нахождение в справочнике диэлектриков по заданным основным параметрам.

Тема 3 Проводниковые материалы и изделия

Проводниковые материалы и их сплавы с высокой проводимостью. Свойства, область применения.

Проводниковые материалы с высоким сопротивлением. Свойства, область применения.

Жаростойкие проводниковые материалы. Свойства, область применения.

Неметаллические проводниковые материалы. Свойства, область применения.

Проводниковые (кабельные) изделия. Классификация проводов по материалу, конструкции и характеру изоляции. Провода для изготовления обмоток электрических машин и аппаратов общепромышленного назначения.

Установочные провода, их назначение, получение, свойства, сортамент, марки и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор материала проводника при решении заданной практической задачи.

Выбор марки бронз и латуни при решении заданной практической задачи.

Выбор необходимых обмоточных и монтажных проводов для устройств, работающих при разных напряжениях и температурах.

Тема 4 Полупроводниковые материалы

Физические основы проводимости полупроводников. Зависимость удельной проводимости полупроводников от температуры и светового излучения.

Простые полупроводники: германий, кремний, селен, теллур. Полупроводниковые соединения. Свойства, область применения в электротехнической промышленности.

Лабораторно-практические занятия

Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.

Тема 5 Магнитные материалы

Металлические магнитомягкие материалы: пермаллои, альсиферы, электротехнические кремнистые стали.

Металлические магнитотвердые материалы: мартенситные стали, железоникель-алюминиевые сплавы, нековкие, металлокерамические материалы.

Ферриты. Состав, свойства и область применения.

Требования к магнитным материалам, используемым при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Требования к магнитным материалам, используемым для магнитных носителей информации.

Лабораторно-практические занятия

Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

Тема 6 Вспомогательные материалы

Припои для низкотемпературной и высокотемпературной пайки: состав, свойства, марки и область применения.

Флюсы, их назначение, классификация, требования, состав и применение.

Клеи, их назначение, классификация, состав и применение. Требования, предъявляемые к качеству склеивания.

Вяжущие составы, их назначение, классификация, свойства и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

4-й разряд

Тема 1 Введение. Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

Роль изучения дисциплины в общем образовательном процессе. Требования к результатам обучения.

Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования электротехнических и конструкционных материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Основные характеристики электротехнических материалов: механические, электрические, тепловые и физико-химические.

Новые виды электротехнических материалов с улучшенными свойствами.

Тема 2 Электроизоляционные материалы

Основные свойства диэлектриков и их классификация.

Классификация твердых диэлектриков.

Твердые полимеризационные диэлектрики: полистирол, полиэтилен, поливинилхлорид, винипласт, поливинилхлорид, органическое стекло, фторопласт. Состав, свойства, область применения.

Назначение, состав, свойства, электрические параметры, применение поликонденсационных синтетических полимеров (смол): резольных, новолачных, глифталевых, эпоксидных смол, лавсана, полиимидов, бакелита, полиэфирных смол, капрона.

Назначение, состав, свойства и применение электроизоляционных пластмасс (полиформальдегидов, фенопластов и т. п.)

Назначение, состав, свойства и применение пленочных материалов.

Назначение, строение, свойства и применение кремнийорганических диэлектриков.

Получение, наполнители, свойства и применение электроизоляционной резины. Процесс вулканизации. Эбонит, его свойства и применение.

Керамические конденсаторные материалы. Сегнетокерамические материалы. Свойства и область применения.

Выбор материала диэлектрика в соответствии с конкретными производственными требованиями.

Лабораторно-практические занятия

Выбор необходимой марки эпоксидной смолы.

Выбор материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

Тема 3 Проводниковые материалы и изделия

Классификация проводниковых материалов, их свойства и применение.

Материалы высокой проводимости: серебро, медь, алюминий, сплавы меди и алюминия, железо и его сплавы, натрий. Их свойства, характеристики, марки и применение. Требования, предъявляемые к материалам с высокой проводимостью.

Биметаллические провода, их свойства, характеристики и применение. Электроугольные изделия, их классификация, характеристики, свойства и применение. Технология механической обработки. Омеднение щеток.

Классификация проводниковых изделий. Основные требования, предъявляемые к ним.

Установочные и монтажные провода, их назначение, получение, свойства, сортамент, марки и применение.

Стальные, медные и алюминиевые шины, их назначение, сортамент, маркировка.

Преимущества и недостатки проводов различных марок. Перспективные установочные и монтажные провода.

Расчет сечений и методика выбора проводов, кабелей и шин.

Лабораторно-практические занятия

Выбор материала проводника для решения заданной практической задачи.

Выбор необходимого материала щеток с учетом характеристик и условий работы.

Выбор марки установочных и монтажных проводов для решения заданной практической задачи.

Тема 4 Полупроводниковые материалы

Проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры.

Контактные явления в полупроводниках. Простые полупроводниковые материалы, их свойства и применение. Методы получения монокристаллических полупроводников.

Полупроводниковые соединения, их свойства и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.

Тема 6 Магнитные материалы

Основные характеристики и классификация магнитных материалов. Свойства магнитомягких и магнитотвердых магнитных материалов. Потери в стали, способы их уменьшения.

Металлические магнитные материалы, требования к ним, свойства и применение.

Технически чистое железо, его назначение, свойства и применение.

Электротехнические стали, их виды, состав, свойства, основные характеристики, марки и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

Тема 7 Вспомогательные материалы

Классификация вспомогательных материалов. Новые виды вспомогательных материалов с улучшенными свойствами.

Классификация, требования, характеристики, марки, свойства и области применения припоев и флюсов.

Классификация клеев, их характеристики, свойства и области применения. Особенности технологии процесса склеивания.

Вяжущие составы, их классификация, свойства, характеристики, достоинства, недостатки и области применения.

Лабораторно-практические занятия

Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

5-й разряд

Тема 1 Введение. Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

Содержание и задачи дисциплины «Электроматериаловедение».

Перспективы производства и использования новых материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Классификация электротехнических материалов и требования, предъявляемые к ним.

Основные характеристики электротехнических материалов: механические, электрические, тепловые и физико-химические.

Новые виды электротехнических материалов с улучшенными свойствами.

Тема 2 Электроизоляционные материалы

Классификация и основные свойства электроизоляционных материалов (диэлектриков).

Назначение, классификация и применение лаков и эмалей. Получение лаков и эмалей, их состав и требования к ним. Назначение, свойства и применение пластификаторов и сиккативов. Лакокрасочные покрытия.

Назначение, классификация, свойства и применение компаундов. Состав компаундов и требования к ним. Термопластические компаунды, их применение.

Виды волокнистых материалов, применяемых при ремонте электрооборудования. Назначение, классификация, свойства и применение бумаги и картона. Назначение, классификация, свойства и применение лакотканей, лент, лакированных трубок.

Классификация твердых неорганических диэлектриков. Назначение и применение слюды и материалов на ее основе.

Состав, свойства, применение слюдяных (мусковит, флогопит, фторфлогопит, миканиты, микафолии, микалекс, прессмика), слюдинитовых и слюдопластовых материалов.

Выбор материала диэлектрика в соответствии с конкретными производственными требованиями.

Лабораторно-практические занятия

Выбор необходимой марки и материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

Тема 3 Проводниковые материалы и изделия

Классификация, свойства и область применения проводниковых материалов.

Классификация материалов с высоким сопротивлением, их свойства, характеристики и применение.

Проводниковые и пленочные резистивные материалы, их состав, получение и требования, предъявляемые к ним.

Сплавы с большим удельным сопротивлением. Их назначение и применение при ремонте электрооборудования.

Сплавы для измерительных и нагревательных приборов, для термопар. Их состав, свойства, характеристики и применение.

Материалы для электроугольных изделий, их структура, получение, свойства и применение. Угольные щетки, их классификация, характеристики, марки. Графитные и угольно-графитные щетки, их основные характеристики, марки и возможности.

Виды коррозии изделий из металлов и сплавов. Металлические покрытия, их назначение, виды, требования к ним и применение.

Сверхпроводники и криопроводники. Основные свойства. Область применения.

Лабораторно-практические занятия

Выбор материала проводника при решении заданной практической задачи.

Выбор необходимого материала щеток с учетом характеристик и условий работы.

Тема 4 Полупроводниковые материалы

Проводимость полупроводников. Виды, особенности и применение полупроводниковых материалов.

Свойства полупроводников. Отличие собственной проводимости от примесной.

Виды полупроводниковых соединений. Виды, состав, структура, свойства и применение сложных полупроводников.

Применение полупроводниковых материалов в микроэлектронике.

Лабораторно-практические занятия

Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.

Тема 5 Магнитные материалы

Основные характеристики и классификация магнитных материалов.

Назначение, отличительные особенности и применение магнитомягких материалов для низкочастотных и высокочастотных магнитных полей.

Металлические магнитомягкие сплавы (пермаллой, альсифер), их назначение, состав, свойства, характеристики и применение.

Кривая намагничивания. Уровень потерь. Зависимость магнитных характеристик этих материалов от химической чистоты и степени искажения кристаллической структуры.

Чувствительность пермаллоев к механическим деформациям. Интервал стабильной работы изделий из пермаллоя.

Магнитодиэлектрики, их назначение, свойства, получение и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

Тема 6 Вспомогательные материалы

Новые виды вспомогательных материалов с улучшенными свойствами.

Припой и флюсы: марки, свойства и области применения.

Клеи: свойства и области применения. Особенности технологии процесса склеивания.

Вяжущие составы, их классификация, свойства, характеристики, достоинства, недостатки и области применения.

Лабораторно-практические занятия

Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

6-й разряд

Тема 1 Введение. Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

Содержание и задачи дисциплины «Электроматериаловедение». Совершенствование конструкционных и электротехнических материалов – основа повышения качества и надежности электрооборудования.

Классификация электротехнических материалов и требования, предъявляемые к ним.

Основные характеристики электротехнических материалов.

Новые виды электротехнических материалов с улучшенными свойствами.

Тема 2 Электроизоляционные материалы

Основные свойства электроизоляционных материалов (диэлектриков) и их классификация.

Назначение, технология изготовления, состав, свойства и применение слоистых пластиков: гетинакса, текстолита, стеклотекстолита, асбестотекстолита.

Состав, марки и применение пленочных электроизоляционных материалов.

Стекла, классификация их по видам. Назначение, состав, свойства и применение стекол.

Назначение и применение неорганических электроизоляционных пленок.

Назначение и виды асбеста, его состав, свойства и применение. Требования к изделиям из асбеста, применяемым в электротехнических устройствах.

Назначение и классификация электрокерамических материалов, их свойства и применение. Общие сведения о технологии изготовления керамических изделий.

Выбор материала диэлектрика в соответствии с конкретными производственными требованиями.

Лабораторно-практические занятия

Выбор необходимой марки и материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.

Тема 3 Проводниковые материалы и изделия

Классификация проводниковых материалов, их свойства и применение.

Виды контактных материалов и предъявляемые к ним требования.

Материалы для скользящих контактов, их виды, свойства и применение.

Материалы для размыкающих контактов, их виды, свойства и применение.

Материалы на основе благородных и неблагородных металлов, их свойства, характеристики и применение.

Металлокерамика, ее свойства и применение. Общие сведения о технологии изготовления металлокерамических изделий.

Материалы для электроугольных изделий, их свойства и применение. Электрографитированные щетки, их классификация, технология их изготовления, характеристики, марки и применение. Электроугольные электроды, их основные характеристики, марки и применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор материала проводника при решении заданной практической задачи.

Выбор необходимого материала щеток с учетом характеристик и условий работы.

Тема 4 Полупроводниковые материалы

Проводимость полупроводников. Сущность электрических процессов в полупроводниковых материалах.

Свойства полупроводников. Влияние внешних факторов и примесей на сопротивление полупроводниковых материалов. Зависимость изменения сопротивления полупроводника от температуры и светового излучения.

Виды полупроводниковых соединений. Виды, состав, структура, свойства и применение оксидных, стеклообразных и органических полупроводников.

Лабораторно-практические занятия

Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.

Тема 5 Магнитные материалы

Основные характеристики и классификация магнитных материалов.

Металлические магнитотвердые материалы (мартенситные высокоуглеродистые стали, сплавы на основе железа-алюминия-никеля, металлокерамические), их назначение, состав, свойства, характеристики, марки, применение.

Старение магнита. Требования к постоянным магнитам при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Классификация металлических магнитотвердых материалов.

Магнитные материалы специального назначения.

Ферриты, их назначение, получение, классификация, состав, свойства, характеристики, применение.

Лабораторно-практические занятия

Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

Тема 6 Вспомогательные материалы

Новые виды вспомогательных материалов с улучшенными свойствами.

Припой и флюсы: марки, свойства и области применения.

Клеи: свойства и области применения. Особенности технологии процесса склеивания.

Вяжущие составы, их классификация, свойства, характеристики, достоинства, недостатки и области применения.

Лабораторно-практические занятия

Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

6.4 Оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины

6.4.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы учебной дисциплины

Данные оценочные материалы предназначены для проведения текущего контроля знаний обучающихся в форме итоговой/промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена или зачета.

Тестовые дидактические материалы могут применяться преподавателями для проведения итогового и текущего контроля за уровнем и качеством полученных при обучении знаний и умений, а также обучающимися для самоконтроля знаний. Применение тестов позволяет оперативно и объективно оценить степень усвоения обучающимися учебного материала.

Задания представляют собой вопросительные/повествовательные предложения, для ответа на которые необходимо выбрать правильный вариант из предложенных ответов. Перечень правильных ответов представлен в таблицах правильных ответов к каждому разряду. В случае тестирования параллельно обучающихся групп с помощью одних и тех же заданий целесообразно иметь несколько их комплектов с различным расположением правильных ответов.

Тестирование может проводиться с использованием персонального компьютера, что повышает оперативность и снижает трудоемкость проведения этой работы.

Тестирование целесообразно проводить в рамках определенного времени. Затраты времени для тестирования определяются исходя из примерных затрат времени на выполнение одного задания (например, 1–2 минуты) и количества предложенных заданий.

В основу подсчета результатов верных ответов на тестовые вопросы может быть положена система рейтинговой оценки. Путем деления количества полученных правильных ответов на количество выданных заданий и последующим умножением на 100 определяется процент правильных ответов. Для оценки степени усвоения пройденного учебного материала может использоваться шкала, приведенная в СТО «Организация обучения в учебно-производственном центре» ООО «Газпром нефтехим Салават».

6.4.2 Комплект контрольно-оценочных средств

6.4.2.1 Перечень практических работ

1 Различие по величине удельного электрического сопротивления проводниковых материалов от диэлектриков.

2 Нахождение в справочнике основных параметров электротехнических материалов.

3 Выбор в справочнике по величине удельного сопротивления материала с малым и большим удельным сопротивлением.

- 4 Нахождение в справочнике основных параметров диэлектриков.
- 5 Выбор необходимой марки изоляционных масел.
- 6 Выбор материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.
- 7 Выбор необходимой марки эпоксидной смолы.
- 8 Выбор необходимой марки и материала диэлектрика для решения заданной практической задачи.
- 9 Определение (на основе справочных материалов) назначения и свойств сплавов алюминия и магния, латуней и бронз, а также особенностей их обработки.
- 10 Расшифровка марок латуней, бронз, сплавов алюминия и магния.
- 11 Выбор необходимой марки бронз и латуни при решении заданной практической задачи.
- 12 Определение (на основе справочных материалов) назначения и свойств титановых сплавов, а также особенностей их обработки. Расшифровка марок титановых сплавов.
- 13 Оценка возможности применения металлов по результатам определения механических свойств.
- 14 Выбор различных проводниковых материалов по их удельному сопротивлению.
- 15 Выбор материала проводника при решении заданной практической задачи.
- 16 Выбор необходимых обмоточных и монтажных проводов для устройств, работающих при разных напряжениях и температурах.
- 17 Выбор необходимых обмоточных, установочных и монтажных проводов для решения заданной практической задачи.
- 18 Выбор необходимой марки кабеля при решении заданной практической задачи.
- 19 Выбор необходимого материала щеток с учетом характеристик и условий работы.
- 20 Выбор полупроводниковых материалов при решении заданной практической задачи.
- 21 Различие магнитотвердых и магнитомягких материалов по виду кривой гистерезиса.
- 22 Выбор магнитных материалов по их характеристикам при решении заданной практической задачи.

23 Выбор вспомогательных материалов при решении заданной практической задачи.

24 Выбор припоя для соединения заданных токопроводящих частей и проводников.

25 Подбор флюса при различных видах пайки.

26 Подготовка поверхности под пайку.

27 Выбор клея для склеивания различных материалов.

6.4.2.2 Перечень вопросов для проверки полученных знаний

3-й разряд

1 Как ударная вязкость испытуемого материала зависит от хрупкости этого материала?

2 Зависит ли сопротивление катушки, изготовленной из медного провода, от величины приложенного напряжения?

3 Чем отличается нагревостойкость электроизоляционных материалов от теплостойкости?

4 Как оценивают коэффициент внутреннего трения жидкости?

5 Перечислите условия и причины возникновения газового разряда.

6 Каков состав нефтяных электроизоляционных масел?

7 Каким способом получают нефтяные электроизоляционные масла?

8 Что представляют собой электроизоляционные лаки и компаунды; на какие группы они делятся?

9 Что представляют собой слоистые электроизоляционные пластмассы и где они применяются в промышленности?

10 Какие материалы, оставаясь в целлюлозе, придают бумаге хрупкость и снижают ее изоляционные свойства?

11 Назовите единицы измерения удельного электрического сопротивления и его значения для проводников с малым и большим удельным сопротивлением.

12 Объясните зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.

13 Почему по сравнению с алюминием и медью серебро находит ограниченное применение?

14 Что представляют собой монтажные провода и где они применяются?

15 Что представляют собой установочные провода и где они

применяются?

16 Какова структура и основные свойства германия и кремния?

17 Какие требования предъявляются к магнитомягким и магнитотвердым материалам?

18 Что влияет на магнитные свойства технически чистого железа, кроме его химического состава?

19 Как классифицируются магнитотвердые материалы по составу и способу получения?

20 Перечислите магнитотвердые металлические материалы и приведите их примерный состав.

21 Что представляют собой металлокерамические материалы и где они применяются?

22 Какими характерными свойствами обладают клеи?

23 Состав, характеристики и марки клеев.

24 Технология процесса склеивания и требования к нему.

25 Используя справочные данные, выберите из предложенных нефтяных масел: трансформаторное масло, конденсаторное масло и кабельное масло - тип масла, имеющий наименьшую плотность, наибольшую электрическую прочность и наименьшую диэлектрическую проницаемость. Укажите область применения этого масла.

26 По величине удельного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости и электрической прочности выбрать необходимую марку слоистой пластмассы.

27 По данному описанию, электрическим характеристикам выбрать благородный металл.

28 Определить (на основе сведений из справочных материалов) свойства, назначение и особенности обработки заданных видов латуней и бронз.

29 Определить (на основе сведений из справочных материалов) назначение, свойства и особенности обработки сплавов алюминия и магния.

30 Расшифровать марки монтажных проводов: МРГ, МГВ, ПМВ, МГСЛ.

31 Выбрать необходимую марку кабеля при решении заданной практической задачи.

32 Выбрать полупроводниковые материалы при решении заданной практической задачи.

33 Выбрать магнитные материалы по их характеристикам для заданного практического применения.

34 Выбрать по справочнику необходимого легкоплавкого припоя для пайки проводов и деталей из алюминия и алюминиевых сплавов.

35 Выбрать припой для соединения заданных токопроводящих частей и проводников.

36 Расшифровать и назвать состав следующих припоев: ПОС 90, ПОС 61, ПОССу 40-1, ПЗ00, ПСр 72.

37 Подобрать флюс при различных видах пайки.

38 Расшифровать и назвать состав флюсов для пайки мягкими припоями: КЭ, ВТС, ФА.

39 Используя справочные данные, выбрать из предложенных полимеризационных диэлектриков: полиэтилен, полистирол, винипласт, органическое стекло, капрон - диэлектрик, обладающий наибольшей электрической прочностью и наименьшим тангенсом угла диэлектрических потерь.

40 Составить таблицу «Основные характеристики слоистых пластмасс», выбрать пластмассу с наилучшими электрическими характеристиками, определить область применения.

41 По данному описанию, электрическим характеристикам и области применения выбрать слюдяной материал.

42 Определить (на основе сведений из справочных материалов) назначение и свойства заданных электрокерамических материалов.

43 Выбрать конденсаторный керамический материал по его описанию.

44 Расшифровать марки бронзы и назвать ее состав: БрОЮ, БрОФ6,5-0,15, БрА7, БрБ2.

45 Выбрать необходимую марку бронз и латуни.

46 Расшифровать железо-никель-алюминиевые сплавы и определить область их применения.

47 По данному описанию, области применения определить магнитомягкий материал.

4-й разряд

1 Как изменяется удельное электрическое сопротивление диэлектриков, полупроводников и проводников в зависимости от их температуры?

2 Перечислите классы нагревостойкости электроизоляционных материалов.

3 Какие примеси образуются при старении масла и как от них избавляться?

- 4 Перечислите способы очистки масла.
- 5 Почему пластмассовые изделия, изготовленные на основе резольных смол, не рекомендуется применять там, где возможно образование электрических искр?
- 6 Чем отличаются эмали на эпоксидных лаках?
- 7 При каких температурах используют гетинакс?
- 8 Что является главной задачей при химической переработке древесины в целлюлозу?
- 9 Какие характеристики электроизоляционной бумаги ухудшаются при увеличении влажности?
- 10 Перечислите область применения проводниковых материалов с большим и малым удельным сопротивлением.
- 11 Виды, свойства, характеристики и применение благородных металлов.
- 12 В чем основное достоинство марганцевых изделий?
- 13 Для чего электроугольные изделия подвергают механической обработке?
- 14 Что представляют собой обмоточные провода и на какие группы они делятся по виду их изоляции?
- 15 Факторы, которые должны учитываться при расчете сечений и выборе проводниковых изделий.
- 16 Какой вид изоляции обмоточных проводов обеспечивает им наибольшую нагревостойкость?
- 17 Какой вид изоляции установочных проводов обеспечивает им наибольшую холодостойкость?
- 18 Чем определяется электрическая прочность эмалевых проводов?
- 19 Как определяется эластичность эмалевого провода?
- 20 Как определяется нагревостойкость эмалевой изоляции обмоточных проводов?
- 21 Чем достигается наибольшая нагревостойкость обмоточных проводов?
- 22 Перечислите характерные свойства полупроводников.
- 23 Влияние внешних факторов и примесей на сопротивление полупроводниковых материалов.
- 24 Объясните, почему проводимость некоторых полупроводниковых материалов (например, селена) меняется под действием света?

25 Почему электротехническое железо реже используется, чем другие магнитомягкие материалы?

26 Применение какого вида стали позволяет уменьшить массу различных видов трансформаторов на 20-40 %?

27 Что представляют собой пермаллои и каковы их магнитные характеристики?

28 Что представляют собой электротехнические стали и где их применяют?

29 Что представляют собой вяжущие составы и для чего они применяются?

30 Свойства, характеристики (скорость схватывания, скорость твердения), достоинства и недостатки вяжущих составов.

31 Новые направления в развитии электротехнических материалов.

32 Определить опытным путем удельное электрическое сопротивление диэлектриков, диэлектрическую проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков.

33 Расшифровать марку и назвать состав жаростойких проводниковых сплавов: X15H60, X20H80, X23Ю5Т.

34 Выбрать проводниковый материал с большим удельным сопротивлением, применяемый в производстве резисторов и потенциометров высокого класса.

35 Установить зависимость изменения сопротивления полупроводника от температуры и светового излучения.

36 Определить опытным путем зависимость удельной проводимости полупроводника от температуры, построить график и сделать выводы.

37 Определить опытным путем зависимость тока и сопротивления полупроводника от приложенного напряжения, построить график и сделать выводы.

38 Как классифицируются магнитотвердые материалы по составу и способу получения?

39 Какими магнитными свойствами должны обладать магнитомягкие материалы?

40 Почему электротехническое железо используется реже, чем другие магнитомягкие материалы?

41 На основании каких характеристик выбирают тип припоя?

- 1 У каких материалов определяется температура плавления?
- 2 Почему у всех жидкостей с ростом температуры уменьшается вязкость?
- 3 Явление пробоя в газообразных диэлектриках и зависимость пробивного напряжения от давления газа.
- 4 От каких факторов зависит электрическая прочность жидких диэлектриков?
- 5 Чем отличается процесс полимеризации от процесса поликонденсации?
- 6 Какой из полимеризационных диэлектриков устойчив к разбавленным кислотам, щелочам, бензину и минеральным маслам?
- 7 Какой материал используют для разбавления загустевших лаков?
- 8 В чем основное преимущество термореактивных компаундов?
- 9 Какие вещества вводят в эпоксидные компаунды для повышения коэффициента теплопроводности и улучшения их механических характеристик?
- 10 Перечислите связующие вещества, из которых состоят пластмассы.
- 11 В каких печах обжигают керамические изделия?
- 12 Перечислите связующие вещества, из которых состоят пластмассы.
- 13 Какими методами изготавливают керамические конденсаторы?
- 14 Какое сырье для изготовления картона, обеспечивает ему повышенные механические и электроизоляционные свойства?
- 15 Из какого материала изготавливают фибру?
- 16 Почему жаростойкие сплавы обладают большим удельным сопротивлением и малыми значениями температурного коэффициента сопротивления?
- 17 Классификация, свойства и применение проводящих и резистивных композиционных материалов.
- 18 Как определить эластичность эмалевого провода?
- 19 Перечислите свойства и область применения сверхпроводников.
- 20 Получение, состав, свойства, характеристики и применение металлокерамических материалов и требования, предъявляемые к ним.
- 21 Что возникает между нагретом и холодным участками полупроводникового материала? Где это явление применяется?
- 22 Назовите свойства кристаллического германия.
- 23 Какое явление возникает в полупроводниковом материале при

частичном его освещении и где это явление используется?

24 В каком случае повторное намагничивание не устраняет необратимого старения?

25 Перечислите характерные свойства ферритов.

26 Каким требованиям должны отвечать магнитные материалы для носителей информации?

6-й разряд

1 Почему нельзя применять материалы при температурах, близких к температуре размягчения?

2 Как изменяется пропитывающая способность жидких диэлектриков с возрастанием вязкости?

3 Какие вещества вводят в капрон для повышения его стойкости к атмосферным воздействиям?

4 Каковы основные свойства нагревостойких органических диэлектриков?

5 Назовите состав, виды, свойства и применение электроизоляционных материалов на основе каучуков.

6 Перечислите состав, виды, свойства и применение ситаллов.

7 На основе каких природных материалов изготавливают стеатитовые массы?

8 Какое явление будет происходить, если пластину сегнетоэлектрика сжимать или растягивать, и в каких областях техники это явление находит применение?

9 Перечислите основные свойства сверхпроводников.

10 Что понимают под критической температурой сверхпроводникового перехода?

11 Что представляют собой криопроводники?

12 Назовите условия, которые необходимо выполнять для правильной эксплуатации алюминиевых проводов из-за их низкой механической прочности.

13 Перечислите группы органических твердых полупроводников и назовите область их применения.

14 Назовите основной критерий использования органических полупроводников.

15 Магнитные материалы специального назначения. Магнитные

характеристики, область применения.

16 Что из себя представляет биметаллический провод. Назовите область применения.

17 Характерные свойства ферритов.

18 На вольт-амперной характеристике газообразного диэлектрика отметьте участки: а) несамостоятельной проводимости; б) ударной ионизации; в) самостоятельной проводимости. Дайте объяснения этим явлениям.

19 Выбрать проводниковый сплав, применяемый в электронагревательных приборах, реостатах и резисторах.

20 Выбрать необходимый материал щеток с учетом характеристик и условий работы.

21 Используя справочный материал, определить сверхпроводник с самой высокой критической температурой и определить его область применения.

22 По данному описанию выбрать полупроводниковый материал, применяемый для изготовления микросхем

23 Установить зависимость изменения сопротивления проводника при приближении к критической температуре.

24 По виду гистерезисных кривых определить типы магнитных материалов.

6.4.2.3 Перечень лабораторных работ

- 1 Определение удельного электрического сопротивления проводников.
- 2 Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков.
- 3 Определение зависимости сопротивления проводника от температуры.
- 4 Изменение удельного сопротивления полупроводниковых материалов в зависимости от температуры.

6.4.2.4 Перечень тестовых дидактических материалов

3-й разряд

Вопрос № 1 Как меняется удельное сопротивление полупроводников и диэлектриков с повышением температуры?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Уменьшается.
- 2 Увеличивается.
- 3 Не изменяется.

Вопрос № 2 Как называется кривая изменения тока в зависимости от напряжения, приложенного к объему газа?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Газовой характеристикой.
- 2 Характеристикой электрической проводимости.
- 3 Вольт-амперной характеристикой газообразного диэлектрика.
- 4 Зависимостью пробивного напряжения от тока.

Вопрос № 3 Какие из перечисленных диэлектриков могут длительно использоваться при температурах 200-220 °С?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Полистирол
- 2 Полиамиды.
- 3 Эпоксидная смола.
- 4 Лавсан

Вопрос № 4 Определите вид полимеризационного диэлектрика: «Это высокополимерный термопластичный прозрачный материал, поддающийся всем видам механической обработки (сверление, фрезерование и др.). Детали из этого материала легко склеиваются дихлорэтановым клеем».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Полиэтилен.
- 2 Органическое стекло.
- 3 Фторопласт-4.
- 4 Полиамиды

Вопрос № 5 Как называются вещества, придающие лаковой пленке эластичность?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Сиккативы.
- 2 Разбавители.
- 3 Пластификаторы.
- 4 Коллоидные растворы.

Вопрос № 6 Как называются вещества, вводимые в лаки для ускорения их высыхания?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Сиккативы.
- 2 Разбавители.
- 3 Пластификаторы.
- 4 Коллоидные растворы.

Вопрос № 7 Какие вещества вводят в эпоксидные компаунды для уменьшения хрупкости?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Пластификаторы.
- 2 Сиккативы.
- 3 Разбавители.
- 4 Ксилол

Вопрос № 8 Как называются густые маслообразные синтетические жидкости, вводимые в пластмассы для понижения их хрупкости и повышения холодостойкости?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Наполнители.
- 2 Пластификаторы.
- 3 Стабилизаторы.
- 4 Отвердители

Вопрос № 9 Как называются вещества, вводимые в пластмассы с целью повышения их стойкости к свету и нагреву?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Наполнители.

- 2 Пластификаторы.
- 3 Стабилизаторы.
- 4 Отвердители

Вопрос № 10 Какие вещества являются исходными материалами, из которых изготавливают пластмассовые изделия?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Термореактивные смолы.
- 2 Полиэфирные лаки и компаунды.
- 3 Прессовочные порошки (пресс-порошки).
- 4 Густые маслообразующие синтетические жидкости

Вопрос № 11 Проводниковая медь...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Устойчива к атмосферной коррозии.
- 2 Не устойчива к атмосферной коррозии.
- 3 Не устойчива к атмосферной коррозии и имеет большое разрушающее напряжение при растяжении.

Вопрос № 12 Каковы достоинства манганиновых изделий?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Малая зависимость от температуры.
- 2 Малая термоЭДС в контакте с медью.
- 3 Все ответы верны.

Вопрос № 13 При увеличении температуры удельная электрическая проводимость полупроводников...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Уменьшается.
- 2 Увеличивается.
- 3 Остается без изменения

Вопрос № 14 Какие металлы необходимо ввести в пермаллой для улучшения их технических свойств?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Вольфрам, хром, молибден.
- 2 Углерод, железо.
- 3 Молибден, хром, медь.
- 4 Медь, вольфрам, железо.

Вопрос № 15 Как называются новые нагревостойкие органические диэлектрики, которые можно использовать при температурах до 200-220 °С и низких температурах до минус 190°С без разрушений, на основе которых изготавливают эмаль-лаки для эмалирования обмоточных проводов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Шеллак.
- 2 Полиформальдегид.
- 3 Полиамиды.

Вопрос № 16 Для полупроводниковых материалов характерна зависимость удельного электрического сопротивления...

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От изменения температуры.

- 2 От освещенности.
- 3 От введения примесей.
- 4 От всех перечисленных факторов

Вопрос № 17 К какой группе электротехнических материалов относится полистирол?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Диэлектрические материалы.
- 2 Проводниковые материалы.
- 3 Полупроводниковые материалы.
- 4 Магнитные материалы.

Вопрос № 18 К какой группе электротехнических материалов относится кремний?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Диэлектрические материалы.
- 2 Проводниковые материалы.
- 3 Полупроводниковые материалы.
- 4 Магнитные материалы.

Вопрос № 19 К какой группе электротехнических материалов относится феррит?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Диэлектрические материалы.
- 2 Проводниковые материалы.
- 3 Полупроводниковые материалы.

4 Магнитные материалы

Вопрос № 20 Как подразделяются материалы по поведению в магнитном поле?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Диамагнетики и парамагнетики.
- 2 Парамагнетики, проводники, ферромагнетики.
- 3 Магнитомягкие, магнитотвердые и проводниковые материалы.
- 4 Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

4-й разряд

Вопрос № 1 От чего зависит удельное сопротивление электротехнических материалов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От площади образца материала.
- 2 От длины образца материала.
- 3 От температуры материала.
- 4 От строения материала

Вопрос № 2 Какая физико-химическая характеристика определяет степень текучести жидкого диэлектрика, от которой зависит проникающая способность лаков при пропитке обмоточных проводов, а также конвекция масла в трансформаторах?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Вязкость.
- 2 Термопластичность.
- 3 Текучесть.

4 Все ответы верны

Вопрос № 3 Для каких устройств применяют наиболее вязкое масло?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Для кабелей с бумажной изоляцией.

2 В масляных выключателях.

3 Для заполнения внутреннего пространства силовых трансформаторов

Вопрос № 4 Как называются вещества, замедляющие старение масел?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Наполнители.

2 Пластификаторы.

3 Ингибиторы.

4 Поликонденсаторы.

Вопрос № 5 Определите вид твердого поликонденсационного диэлектрика «Эта смола представляет собой сиропообразную жидкость или твердое вещество желтой или светлорычневой окраски. Эти смолы нашли широкое применение в электротехнике как основа электроизоляционных заливочных компаундов, а также в качестве клнющих лаков и клеев».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Эпоксидные смолы.

2 Г лифталевые смолы.

3 Новолачные смолы.

Вопрос № 6 К каким материалам относятся электроизоляционные эмали?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 К покровным материалам.
- 2 К пропиточным материалам.
- 3 К клеящим материалам

Вопрос № 7 На основе каких веществ пластмассы обладают наилучшими характеристиками?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 На основе кремнийорганических связующих веществ.
- 2 На основе эфиров метакриловой кислоты.
- 3 На основе органических кислот.
- 4 Все ответы верны

Вопрос № 8 Пластмассы на основе кремнийорганических и эпоксидных связующих веществ отличаются...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Низкой нагревостойкостью.
- 2 Плохой механической обработкой.
- 3 Стойкостью к грибковой плесени и влагостойкостью.

Вопрос № 9 Каким технологическим процессам подвергается бумажная изоляция кабелей с целью повышения ее электрических характеристик?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Щелочной варке.
- 2 Кислотной варке.

- 3 Длительной сушке.
- 4 Сушке с последующей пропиткой изоляционным составом

Вопрос № 10 Из какого материала изготавливается намоточная бумага?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Из сульфатной целлюлозы.
- 2 Из сульфитной целлюлозы.
- 3 Из небеленой целлюлозы жирного помола.
- 4 Из небеленой целлюлозы тощего помола.

Вопрос № 11 Какие материалы используются для изготовления микалентной бумаги?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Длинноволокнистый хлопок с волокнами, ориентированными преимущественно в направлении длины полотна бумаги.
- 2 Коротковолокнистый хлопок.
- 3 Сульфатная целлюлоза.
- 4 Наиболее чистая сульфатная целлюлоза жирного помола.

Вопрос № 12 Определите сплав на основе меди, отличающийся малой объемной усадкой при литье изделий и превосходящий медь по механической прочности, упругости и коррозионной стойкости

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Бронза.
- 2 Латунь.
- 3 Константан.

4 Манганин

Вопрос № 13 Изделия из стабилизированных сортов манганина могут работать при рабочей температуре

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 До 60 °С.

2 До 100 °С.

3 До 150 °С.

4 До 200 °С

Вопрос № 14 Для каких изделий применяют изолированную константановую проволоку в паре с медной?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Для шунтов для измерительных приборов.

2 Для термопар.

3 Для резисторов и потенциометров высокого класса.

4 Все ответы верны.

Вопрос № 15 Серебристо-белый металл, являющийся постоянным спутником цинка в его рудах и добываемый как побочный продукт при металлургии цинка, подвергаемый электролитической очистке. Применяется в электровакуумной технике для изготовления фотоэлементов, а также входит в состав припоев, бронз и используется в производстве гальванических элементов.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Свинец.

2 Кадмий.

3 Индий.

4 Галлий

Вопрос № 16 Металл сине-сероватого цвета, имеет на свежем срезе сильный металлический блеск, но затем быстро тускнеет вследствие поверхностного окисления. Обладает довольно высокой коррозионной стойкостью. Применяют для изготовления кабельных оболочек, защищающих кабель от влаги, для изготовления плавких предохранителей и пластин аккумуляторов.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Цинк.
- 2 Кадмий.
- 3 Олово.
- 4 Свинец.
- 5 Медь

Вопрос № 17 Как называют легирующие примеси, атомы которых снабжают полупроводник свободными электронами?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Донорными.
- 2 Акцепторными.
- 3 Донорными или акцепторными.
- 4 Свободными зонами

Вопрос № 18 От чего зависит магнитная проницаемость среды?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От величины магнитной индукции.
- 2 От свойств конкретной среды (подразумевается ее состав, состояние, температура и т. д.).
- 3 От удельной объемной магнитной энергии

Вопрос № 19 Какие из перечисленных материалов относятся к диэлектрикам?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Фарфор, гетинакс, стекло.
- 2 Манганин, трансформаторное масло, эпоксидная смола.
- 3 Полиамид, лавсан, константан

Вопрос № 20 Какие функции выполняет флюс при пайке деталей?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Способствует лучшему смачиванию припаиваемых деталей.
- 2 Способствует лучшему растеканию припоя по шву.
- 3 Предохраняет нагретый при пайке металл от окисления.
- 4 Все перечисленные факторы.

5-й разряд

Вопрос № 1 Электрическая характеристика, позволяющая определить способность диэлектрика образовывать электрическую емкость

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Полярная ионизация.
- 2 Электронная поляризация.
- 3 Диэлектрическая проницаемость.
- 4 Тангенс диэлектрических потерь

Вопрос № 2 Что позволяет определить диэлектрическая проницаемость ϵ ?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Поляризацию диэлектрика.

2 Способность диэлектрика образовывать электрическую емкость.

3 Температурный коэффициент удельного сопротивления.

Вопрос № 3 Чем обусловлено увеличение тангенса диэлектрических потерь ($\operatorname{tg}\delta$) неполярного диэлектрика, а следовательно, и потерь энергии в нем?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Возрастанием тока проводимости в диэлектрике.

2 Потерями энергии, затрачиваемой на поворот все большего количества полярных молекул.

3 Напряжением, прикладываемым к диэлектрику.

4 Частотой переменного тока

Вопрос № 4 По данному описанию определите высокополимерный диэлектрик: «Негорючий, жирный на ощупь материал белого цвета, получаемый в результате полимеризации сжиженного газа - тетрафторэтилена $\text{F}_2\text{C} = \text{CF}_2$ и имеющий нагревостойкость до 250°C ».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Полиимиды.

2 Фторопласт.

3 Эпоксидная смола.

4 Лавсан

Вопрос № 5 Какие из слюдинитовых материалов получили наибольшее применение?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Микалента.

2 Микафоллий.

3 Слюдинитовая и стеклослюдинитовая ленты.

4 Флогопит

Вопрос № 6 Определите материал, из листочков которого штамповкой получают изоляционные прокладки, применяемые для изоляции друг от друга медных пластин в коллекторах электрических машин.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Прокладочный миканит.

2 Коллекторный миканит.

3 Формовочный миканит.

4 Гибкий миканит.

Вопрос № 7 Чем покрывают высушенные фарфоровые изделия?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Покровным лаком.

2 Жидкой глазурной суспензией (глазурью).

3 Покровной эмалью.

4 Все ответы верны.

Вопрос № 8 Какой вид целлюлозы преимущественно используют для изготовления электроизоляционной бумаги и картонов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Сульфатную целлюлозу.

2 Сульфитную целлюлозу

Вопрос № 9 Определите проводниковый материал: «Этот проводниковый материал является вторым после меди благодаря его сравнительно большой проводимости и стойкости к атмосферной коррозии».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Серебро.
- 2 Вольфрам.
- 3 Алюминий.
- 4 Никель

Вопрос № 10 Выберите металл, применяемый в полупроводниковой технике в качестве легирующей примеси для германия и входящий в состав низкотемпературных припоев

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Индий.
- 2 Галлий.
- 3 Олово.
- 4 Кадмий.
- 5 Цинк

Вопрос № 11 Переход материалов в сверхпроводимое состояние является...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

- 1 Обратимым.
- 2 Необратимым.

Вопрос № 12 Как называется место плотного соприкосновения двух полупроводников с различного типа электрической проводимостью?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Электронным переходом.
- 2 p-n-переходом.
- 3 p-переходом.

4 n-переходом.

Вопрос № 13 Как используют в полупроводниковом производстве чистый монокристаллический кремний?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Постоянно.

2 Крайне редко.

3 Не используют вообще

Вопрос № 14 Какие параметры учитывают для оценки качества магнитотвердых материалов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Коэрцитивную сила H_c .

2 Остаточную магнитную индукцию B_c .

3 Максимальную удельную магнитную энергию.

4 Все ответы верны

Вопрос № 15 Определите магнитный материал: «Нековкие хрупкие сплавы, состоящие из алюминия (5,5-13 %), кремния (9-10 %) и железа (остальная процентная часть) и используемые для изготовления литых сердечников, работающих в диапазоне частот 20 кГц и выше».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Альсифер.

2 Пермаллой.

3 Трансформаторная сталь.

Вопрос № 16 Какие из перечисленных материалов относятся к полупроводниковым материалам?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Серебро, пары ртути, H_2SO_4 .

2 Алюминий, кобальт, плазма.

3 Германий, кремний, фосфид галлия

Вопрос № 17 Как подразделяются материалы по их поведению в электрическом поле?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Диэлектрики, сплавы, электролиты.

2 Проводники, диэлектрики, электролиты.

3 Проводники, диэлектрики, полупроводники

Вопрос № 18 Материалы, представляющие соединения оксида железа Fe_2O_3 и оксидов двухвалентных, реже одновалентных металлов, обладающие магнитными свойствами и нашедшие применения в радиоэлектронике, радиотехнике и вычислительной технике, поскольку сочетают высокую магнитную восприимчивость с полупроводниковыми или диэлектрическими свойствами

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Ферриты.

2 Пермаллой.

3 Мартенситная сталь.

4 Альсифер

Вопрос № 19 К мягким припоям относятся припои с температурой плавления...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

1 До 400 °С.

2 Свыше 400 °С.

3 До 500 °С

Вопрос № 20 Выберите припой для пайки гибридно-пленочных микросхем, полупроводниковых микросхем, печатных лат, проводов радиодеталей.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 ПОС 30.
- 2 ПОС 61.
- 3 ПОСК 47.

6-й разряд

Вопрос № 1 Чем обусловлено увеличение тангенса диэлектрических потерь неполярного диэлектрика?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Возрастанием тока проводимости диэлектрика.
- 2 Уменьшением тока проводимости диэлектрика.
- 3 Нет правильного ответа.

Вопрос № 2 От чего зависит диэлектрическая проницаемость электроизоляционных материалов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От вида поляризации диэлектрика.
- 2 От величины емкости конденсатора.
- 3 От интенсивности процессов поляризации, протекающих в диэлектриках под действием приложенного напряжения.
- 4 От емкости материала.

Вопрос № 3 На какие группы делятся все электрокерамические материалы?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Изоляторная, конденсаторная, керамическая.
- 2 Керамическая, фарфоровая.

3 Изоляторная, конденсаторная, сегнетоэлектрическая

Вопрос № 4 Какими преимуществами обладают керамические конденсаторы?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Не обладают гигроскопичностью и поэтому не нуждаются в защитных корпусах и оболочках.

2 Обладают малой диэлектрической проницаемостью и поэтому имеют большие габариты.

3 Ни один ответ не является полным

Вопрос № 5 От чего в сильной степени возрастает значения диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 С повышением приложенного к ним напряжения.

2 С увеличением давления.

3 С повышением температуры окружающей среды

Вопрос № 6 Что происходит, если к пластине сегнетоэлектрика приложить переменное напряжение?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Сегнетоэлектрик улучшает свои диэлектрические свойства.

2 Пластина начнет вибрировать с той частотой, с какой изменяется приложенное к ней переменное напряжение.

3 Ничего не произойдет

Вопрос № 7 Каковы преимущества керамических сегнетоэлектриков?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Не поглощают влагу.

2 Не растворяются в воде.

3 Могут работать в большом интервале температур.

4 Все ответы верны

Вопрос № 8 Чем выше химическая чистота алюминия, тем....

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы).

1 Хуже он сопротивляется коррозии.

2 Лучше он сопротивляется коррозии.

3 Больше разрушающее напряжение при растяжении.

4 Меньше разрушающее напряжение при растяжении

Вопрос № 9 Выберите металл, используемый в качестве акцепторной примеси и контактного материала в производстве транзисторов и полупроводниковых приборов, а также входящий в состав низкотемпературных припоев и жидких токопроводящих контактов.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Индий.

2 Галлий.

3 Олово.

4 Кадмий.

5 Цинк

Вопрос № 10 Выберите металлы, которые не обладают эффектом сверхпроводимости

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Титан и сплавы.

2 Серебро, золото, медь, железо, никель.

3 Алюминий, цинк.

4 Ниобий и сплавы.

5 Цирконий.

Вопрос № 11 От чего зависят потери энергии на вихревые токи?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От величины остаточной магнитной индукции B_s .
- 2 От величины коэрцитивной силы H_c .
- 3 От удельного электрического сопротивления ρ магнитного материала.
- 4 Ни один из ответов не верен.

Вопрос № 12 Каковы недостатки у ферритов?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Зависимость характеристик от температуры окружающей среды.
- 2 Плохая механическая обработка.
- 3 Хрупкость и обработка только шлифованием.
- 4 Быстрое магнитное старение.

Вопрос № 13 При повышении температуры у материалов с ППГ площадь петли гистерезиса...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Уменьшается.
- 2 Увеличивается.
- 3 Не изменяется

Вопрос № 14 Определите вид проводникового материала по следующему описанию: «Металл серебристо-белого цвета с температурой плавления 658°C , отличающийся малой твердостью и сравнительно небольшой механической прочностью при растяжении»

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Алюминий.
- 2 Платина.
- 3 Свинец.
- 4 Серебро

Вопрос № 15 Диэлектрический материал, производимый на основе бумаги

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Оргстекло.
- 2 Эбонит.
- 3 Гетинакс.
- 4 Полиформальдегид.

Вопрос № 16 Нихром представляет собой сплав...

Ответы Дополните предложение, выбрав **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Меди, хрома, никеля.
- 2 Никеля, хрома, железа, алюминия, марганца, кремния.
- 3 Алюминия, железа, хрома, марганца, кремния.
- 4 Меди, алюминия, хрома, никеля.

Вопрос № 17 Синтетический материал, из которого изготавливают изоляцию проводов и кабелей.

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Полиэтилен.
- 2 Поливинилхлорид.
- 3 Формальдегидная смола.

4 Все ответы верны

Вопрос № 18 Определите вид проводникового материала по следующему описанию: «Светло-серый тугоплавкий металл, обладает наиболее высокой температурой плавления (3380 °С), имеет очень большую плотность, применяется в вакуумной технике».

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Молибден.

2 Тантал.

3 Вольфрам.

4 Свинец

Вопрос № 19 Выберите марку припоя с температурой плавления 190 °С для пайки медных и латунных деталей, а также тонких выводных концов и обмоточных проводов

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 ПОС 61.

2 ПОС 30

3 Сплав Вуда.

4 ПСр 2,5

Вопрос № 20 Какой группе характеристик соответствуют следующие свойства: удельное электрическое сопротивление, диэлектрическая проницаемость, электрическая прочность?

Ответы Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Механические характеристики.

2 Электрические характеристики.

3 Физико-химические характеристики.

4 Тепловые характеристики

Правильные ответы к тестовым дидактическим материалам представлены в таблицах 5-8

Таблица 5 - Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для профессий 3-го разряда

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
№ ответа	1	3	1	2	3	1	1	2	3	3	1
№ вопроса	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
№ ответа	2	1	3	3	4	1	3	4	4		

Таблица 6 - Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для профессий 4-го разряда

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	4	1	1	3	1	1	1	3	4	3
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	1	1	4	2	2	4	1	2	1	4

Таблица 7 - Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для профессий 5-го разряда

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	2	1	2	4	2	2	1	3	2
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	1	1	1	4	1	3	3	1	1	2

Таблица 8 - Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для профессий 6-го разряда

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1	3	3	1	1	2	4	2	1	2
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	3	3	1	1	3	2	2	3	1	2

7 НОРМАТИВЫ ОБОРУДОВАНИЯ, УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ И ДРУГИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

для оснащения учебного кабинета (лаборатории) в образовательных подразделениях обществ и организаций при профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям, не требующим углубленного изучения по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»

Настоящие нормативы оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения (далее - Нормативы) определяют требования к оснащению учебного кабинета (лаборатории) УПЦ УРП в соответствии с содержанием и требованиями учебной программы обучения при профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих на производстве по профессиям, не требующим углубленного изучения по предмету «Электроматериаловедение».

Приведенные Нормативы позволяют организовать одновременно обучение группы численностью 10-25 человек.

Изменения и дополнения в Нормативы могут быть внесены при условии рассмотрения и утверждения их учебно-методическим советом Общества, организации или педагогическим советом УПЦ УРП.

Рациональное размещение оборудования и учебно-наглядных пособий, а также организация рабочих мест обучающихся и мастера производственного обучения определяется работниками УПЦ УРП исходя из особенностей организации учебного процесса и архитектурно-строительных характеристик помещений учебного кабинета (лаборатории). При этом должны строго соблюдаться требования научной организации труда, охраны труда и санитарно-гигиенические нормы.

7.1 Оснащение учебного кабинета (лаборатории)

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1 ОСНАЩЕНИЕ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА		
<i>Оснащение рабочего места преподавателя теоретического обучения</i>		
1.1 Оборудование, мебель и инвентарь		
1.1.1 Комбинированный шкаф с классной доской, экраном и отделениями (секциями) для размещения и хранения учебно-наглядных пособий, технических средств обучения, личного инструмента преподавателя и технической литературы и т. п..	1	Тип определяется и приобретается образовательным подразделением
1.1.2 Рабочий стол, стул преподавателя	По 1	То же
1.1.4 Тумбочка, кронштейн и другие устройства для установки проекционной аппаратуры, персонального компьютера	1 (при необходимости)	Тип определяется и приобретается образовательным подразделением
1.1.5 Стол, стулья для обучающихся	По количеству обучающихся	»
1.1.6 Стенды (щиты, другие конструкции) для справочных таблиц и технической документации	1	Устанавливается при необходимости
1.1.8 Стенд по правилам безопасности	1	»
1.1.9 Аптечка для оказания работниками первой помощи пострадавшим с применением медицинских изделий	1	»
1.2 Технические средства обучения		
1.2.1 Аудиовизуальные средства (мультимедиа-проекторы и пр.)	1	»
1.2.2 Персональные компьютеры	По количеству обучающихся	»
1.3 Учебно-наглядные пособия		
1.3.1 Карточки-задания и другие тестовые дидактические материалы	Комплекты по темам программы учебной дисциплины	Составляются образовательным подразделением
1.3.2 Комплекты оборудования для проведения лабораторных работ: – Стенд с образцами «Конструкция кабелей» – Стенд с образцами «Муфта соединительная СТП-10» – Стенд с образцами «Муфта концевая КВТп»	3	»
1.3.3 Плакаты – Факторы влияния окружающей среды на электрооборудование	1	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1.4 Натуральные образцы	Количество определяется образовательным подразделением	Тип определяется и приобретается образовательным подразделением
1.4.1 Образцы с описанием «Электрические аппараты напряжением до 1000В»: – Выключатели концевые – Выключатели автоматические – Переключатели и посты управление – Предохранители плавкие – Пускатели и контакторы – Выключатели нагрузки	1	То же
1.4.2 Образцы с описанием «Переносные электроизмерительные приборы»: – мегаомметр ЭС0202/1-Г, ЭС0202/2-Г	1	»
1.6 Нормативные документы, учебная и методическая литература		
1.6.1 Нормативные документы	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.6.1.1 Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями.	То же	То же
1.6.1.2 Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ: редакция от 28.02.2025	»	»
1.6.1.3 ГОСТ 12119.8–98. Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Метод измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия: дата введения 1999-07-01	»	»
1.6.1.4 ГОСТ 19693–74. Магнитные материалы. Термины и определения: дата введения 1975-01-01	»	»
1.6.1.5 ГОСТ 22265–76. Материалы проводниковые. Термины и определения: дата введения 1978-01-01: с Изменениями № 1, 2	»	»
1.6.1.6 ГОСТ 22622-77. Материалы полупроводниковые. Термины и определения основных электрофизических параметров: дата введения 1978-07-01: с Изменениями № 1	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1.6.1.7 ГОСТ 28780-90. Клеи полимерные. Термины и определения: дата введения 1992-01-01	»	»
1.6.1.8 ГОСТ 31947-2012. Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 включительно: дата введения 2014-01-01: с Изменением № 1	»	»
1.6.1.9 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.10 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.11 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.12 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.13 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.14 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01	»	»
1.6.1.15 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01		
1.6.1.16 ГОСТ Р 51180-98. Материалы электроизоляционные. Требования безопасности и методы испытаний: дата введения 1999-01-01	»	»
1.6.1.17 ГОСТ Р 51877-2002. Материалы электроизоляционные композиционные гибкие. Общие технические условия: дата введения 2003-01-01	»	»
1.6.1.18 ГОСТ Р МЭК 61249-2-4-2012. Материалы для печатных плат и других структур межсоединений. Часть 2-4. Материалы основания армированные, фольгированные и нефольгированные. Листы армированные слоистые на основе тканого или нетканого стекловолокна, пропитанного полиэфирным связующим, нормированной горючести (вертикальный тест горения), фольгированные медью: дата введения 2013-07-01	»	»
1.6.1.19 ГОСТ Р МЭК 893-3-2-2002. Материалы промышленные слоистые листовые. Технические требования к материалам на основе эпоксидной смолы. Технические условия: дата введения 2003-01-01	»	»
1.6.1.20 ОСТ 4Г 0.033.200. Припой и флюсы для пайки, припойные пасты. Марки, состав, свойства и область применения: переиздание октября 2011 г.: споправкой, с Изменениями 1-23, Изменением № 24, утвержденным и введенным в действие с 08.09.2014, Изменением № 25, утвержденным и введенным в действие с 10.11.2015	»	»
1.6.1.21 Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение: утвержден Приказом Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534: редакция от 05.11.2024	»	»
1.6.1.22 Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденный Департаментов ОАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) от 25.01.2013	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1.6.1.23 Стандарт 18.13-2023 Обеспечение работников СИЗ ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.6.1.24 Стандарт 11.14-2025-ISO Организация обучения в учебно-производственном центре ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.6.1.25 Стандарт «Обязательное обучение работников» ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.6.1.26 Порядок применения знаков безопасности и других средств визуальной информации об опасностях на объектах ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.6.1.27 ИПБ В002.0002-2023 Инструкция по газобезопасности.	»	»
1.6.1.28 ИПБ В002.0021-2024 Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим.	»	»
1.6.1.29 ИПБ В002.0001-2025 Инструкция по общим вопросам производственной безопасности.	»	»
1.6.1.30 Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454.	»	»
1.6.1.31 Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15-3005.	»	»
1.6.2 Учебники, учебные и справочные пособия	Научно-техническая библиотека ООО «Газпром нефтехим Салават»	
1.6.2.1 Журавлева, Л. В. Электроматериаловедение: учебник для сред.- проф. тех. училищ. - М.: Профобридат, 2004	»	»
1.6.2.2 Иванов, Б. К. Электромонтер по обслуживанию и ремонту электрооборудования.- 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 320 с.	»	»
1.6.2.3 Корякин - Черняк, С. Л. Справочник электрика для профи и не только... - 2-е изд. - СПб.: Наука и Техника, 2009	»	»
1.6.2.4 Кисаримов, Р. А. Справочник электрика. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РадиоСофт, 2006	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1.6.2.5 Кудрин, Б. И. Электрооборудование промышленности: учебник для вузов. - М.: Академия, 2008	»	»
1.6.2.6 Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / ред. В. С. Чередниченко. - 2-е изд., перераб. - М.: Омега-Л, 2006	»	»
1.6.2.7 Материаловедение: учеб. / ред. В. Т. Батиенков. - М.: ИНФРА-М, 2009	»	»
1.6.2.8 Моя профессия электрик / авт. - сост. Н. В. Белов. - Минск: Сов. литератор, 2004.	»	»
1.6.2.9 Павлович, С. Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования: учебник для ср. проф. - тех. училищ. - 3-е изд. - Минск: Высш. шк., 2006	»	»
1.6.2.10 Поляков, Ю. Н. Справочник электрика. - Ростов н/Д: Феникс; М.: " Цитадель-Трейд ", 2006	»	»
1.6.2.11 Суворин, А. В. Современный справочник электрика. - Ростов н/Д: Феникс, 2010		
1.6.2.12 Электротехника и электроника: учебник для сред.-проф. тех. училищ / под ред. Б. И. Петленко. - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2004.	»	»
1.7 Методическая литература	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.7.1 Методические рекомендации по организации контроля за качеством компетенций, знаний и умений обучающихся в процессе обучения рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010	То же	То же
1.7.2 Учебно-методические материалы по комплексному методическому обеспечению учебного процесса. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013	»	»
1.7.3 Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях обществ и организаций ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010	»	»
1.7.4 Методические рекомендации по организации и проведению открытого урока при профессиональном обучении рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010	»	»
1.7.5 Методические рекомендации о порядке изучения, обобщения, распространения и внедрения передового опыта в Системе непрерывного фирменного профессионального обучения персонала ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013	»	»
1.7.6 Памятка преподавателю теоретического	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
обучения. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013		
1.7.7 Учебно-методические материалы для контроля результатов освоения программ профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013	»	»
1.7.8 Учебно-методические материалы по рациональному выбору методов и форм обучения персонала. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2012	»	»
1.7.9 Учебно-методические материалы по применению инновационных технологий при профессиональной подготовке рабочих (методические рекомендации). - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2014	»	»
1.7.10 Учебно-методические материалы по оформлению методического кабинета в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2014	»	»
1.7.11 Учебно-методические материалы по организации и проведению учебного процесса в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013	»	»
1.7.12 Инструктивно-методические материалы по разработке оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации с учетом положений профессиональных стандартов при организации профессионального обучения в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром». - Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ, 2019	»	»
1.9 Средства информации	Количество определяется образовательным подразделением	
1.9.1 Стенд с документацией учебных групп (расписание занятий, графики и т. д.)	1	Устанавливаются в случае необходимости

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

8.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса при освоении учебной дисциплины

Комплект учебно-программной документации для обучения рабочих по учебной дисциплине «Электроматериаловедение» регламентирует порядок реализации профессионального обучения рабочих.

8.2 Учебно-методическое обеспечение

8.2.1 Список нормативных документов, учебной и методической литературы

В списке нормативных документов ссылки на законодательные и нормативные документы приведены по состоянию на момент утверждения программы. Перед использованием комплекта следует проверить действие ссылочных законодательных и нормативных документов по соответствующим правовым базам данных. Если ссылочный документ заменен (изменен), то следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то материал, в котором дана на него ссылка, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

В случае изменения нормативно-правовой базы, служащей основанием для разработки настоящей программы, актуализация проводится в рабочем порядке и повторного согласования и утверждения не требует.

Нормативные документы

1 Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ: с изменениями от 22.11.2021.

2 Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ: редакция от 28.02.2025.

3 ГОСТ 12119.8-98. Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Метод измерения коэффициента

сопротивления изоляционного покрытия: дата введения 1999-07-01.

4 ГОСТ 19693-74. Магнитные материалы. Термины и определения: дата введения 1975-01-01.

5 ГОСТ 22265-76. Материалы проводниковые. Термины и определения: дата введения 1978-01-01: с Изменениями № 1, 2.

6 ГОСТ 22622-77. Материалы полупроводниковые. Термины и определения основных электрофизических параметров: дата введения 1978-07-01: с Изменениями № 1.

7 ГОСТ 28780-90. Клеи полимерные. Термины и определения: дата введения 1992-01-01.

8 ГОСТ 31947-2012. Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 включительно: дата введения 2014-01-01: с Изменением № 1.

9 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01.

10 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01

11 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01

12 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01

13 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01

14 ГОСТ Р 51180-98. Материалы электроизоляционные. Требования безопасности и методы испытаний: дата введения 1999-01-01.

15 ГОСТ IEC 60227-4-2011. Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки: дата введения 2013-01-01

16 ГОСТ Р 51180-98. Материалы электроизоляционные. Требования безопасности и методы испытаний: дата введения 1999-01-01

17 ГОСТ Р 51877-2002. Материалы электроизоляционные

композиционные гибкие. Общие технические условия: дата введения 2003-01-01.

18 ГОСТ Р МЭК 61249-2-4-2012. Материалы для печатных плат и других структур межсоединений. Часть 2-4. Материалы основания армированные, фольгированные и нефольгированные. Листы армированные слоистые на основе тканого или нетканого стекловолокна, пропитанного полиэфирным связующим, нормированной горючести (вертикальный тест горения), фольгированные медью: дата введения 2013-07-01.

19 ГОСТ Р МЭК 893-3-2-2002. Материалы промышленные слоистые листовые. Технические требования к материалам на основе эпоксидной смолы. Технические условия: дата введения 2003-01-01.

20 ОСТ 4Г 0.033.200. Припой и флюсы для пайки, припойные пасты. Марки, состав, свойства и область применения (с Поправкой): переиздание октября 2011 г.: с Изменениями № 1-23, Изменением № 24, утвержденным и введенным в действие с 08.09.2014, Изменением № 25, утвержденным и введенным в действие с 10.11.2015.

21 Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение: утвержден Приказом Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534: редакция от 05.11.2024.

22 Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденный Департаментом ОАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 25.01.2013.

23 Стандарт 18.13-2023 Обеспечение работников СИЗ ООО «Газпром нефтехим Салават».

24 Стандарт 11.14-2025-ISO Организация обучения в учебно-производственном центре ООО «Газпром нефтехим Салават».

25 Стандарт «Обязательное обучение работников» ООО «Газпром нефтехим Салават».

26 Порядок применения знаков безопасности и других средств визуальной информации об опасностях на объектах ООО «Газпром нефтехим Салават».

27 ИПБ В002.0002-2023 Инструкция по газобезопасности

28 ИПБ В002.0021-2024 Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим

29 ИПБ В002.0001-2025 Инструкция по общим вопросам производственной безопасности.

30 Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром»: утверждено Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454.

31 Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром»: утверждены Департаментом 715 ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15-3005.

Учебники, учебные и справочные пособия

- 1 Журавлева, Л. В. Электроматериаловедение: учебник для сред.-проф. тех. училищ. - М.: Профобриздат, 2004
- 2 Иванов, Б. К. Электромонтер по обслуживанию и ремонту электрооборудования.- 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 320 с.
- 3 Корякин - Черняк, С. Л. Справочник электрика для профи и не только... - 2-е изд. - СПб.: Наука и Техника, 2009.
- 4 Кисаримов, Р. А. Справочник электрика. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РадиоСофт, 2006.
- 5 Кудрин, Б. И. Электрооборудование промышленности: учебник для вузов. - М.: Академия, 2008.
- 6 Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / ред. В. С. Чередниченко. - 2-е изд., перераб. - М.: Омега-Л, 2006.
- 7 Материаловедение: учеб. / ред. В. Т. Батиенков. - М.: ИНФРА-М, 2009.
- 8 Моя профессия электрик / авт. - сост. Н. В. Белов. - Минск: Сов. литератор, 2004.
- 9 Павлович, С. Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования: учебник для ср. проф. - тех. училищ. - 3-е изд. - Минск: Высш. шк., 2006.
- 10 Поляков, Ю. Н. Справочник электрика. - Ростов н/Д: Феникс; М.: "Цитадель-Трейд ", 2006.
- 11 Суворин, А. В. Современный справочник электрика. - Ростов н/Д: Феникс, 2010.
- 12 Электротехника и электроника: учебник для сред.-проф. тех. училищ / под ред. Б. И. Петленко. - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2004.

Методическая литература

1 Методические рекомендации по организации контроля за качеством компетенций, знаний и умений обучающихся в процессе обучения рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010.

2 Учебно-методические материалы по комплексному методическому обеспечению учебного процесса. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013.

3 Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях обществ и организаций ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010.

4 Методические рекомендации по организации и проведению открытого урока при профессиональном обучении рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2010.

5 Методические рекомендации о порядке изучения, обобщения, распространения и внедрения передового опыта в Системе непрерывного фирменного профессионального обучения персонала ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013.

6 Памятка преподавателю теоретического обучения. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013.

7 Учебно-методические материалы для контроля результатов освоения программ профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013.

8 Учебно-методические материалы по рациональному выбору методов и форм обучения персонала. - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2012.

9 Учебно-методические материалы по применению инновационных технологий при профессиональной подготовке рабочих (методические рекомендации). - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2014.

10 Учебно-методические материалы по оформлению методического кабинета в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2014.

11 Учебно-методические материалы по организации и проведению учебного процесса в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром». - Москва: Филиал «УМУгазпром», 2013.

12 Инструктивно-методические материалы по разработке оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации с учетом положений профессиональных стандартов при организации профессионального обучения в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром». -

Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ, 2019.

8.3 Перечень наглядных пособий и интерактивных обучающих систем

Комплекты оборудования для проведения лабораторных работ

- 1 Стенд с образцами «Конструкция кабелей»
- 2 Стенд с образцами «Муфта соединительная СТП-10»
- 3 Стенд с образцами «Муфта концевая КВТп»

Плакаты

- 1 Факторы влияния окружающей среды на электрооборудование

Примерный перечень профессий рабочих с углубленным уровнем подготовки по учебной дисциплине «Электроматериаловедение»

- 1 Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики.
- 2 Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи.
- 3 Электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий.
- 4 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.
- 5 Электромонтер по ремонту аппаратуры и релейной защиты.
- 6 Электромонтер по оперативным переключениям в распределительных сетях
- 7 Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей
- 8 Электромонтер по ремонту обмоток и изоляции электрооборудования

Примерный перечень профессий рабочих, не требующих углубленного уровня подготовки по предмету «Электроматериаловедение»

- 1 Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования
- 2 Слесарь КИПиА.
- 3 Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиофикации.
- 4 Электромонтер по испытаниям и измерениям.
- 5 Электромонтер связи.
- 6 Электромонтер станционного оборудования телефонной связи.