

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет» имени В.Н. Татищева
(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)

Колледж
Астраханского государственного университета
им. В.Н. Татищева

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
Илларионов А.В.
« 24» июня 2022 г

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЦК (МО)
Фисенко Т.Ю.
протокол заседания ЦК № 11
от « 24» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Электротехнические материалы

Составитель	Гольцев А.И, преподаватель
Наименование специальности	08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий
Профиль подготовки	Технологический
Квалификация выпускника	Техник
Форма обучения	очная
Год приема (курса)	2021 (2 курс)

Астрахань, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины Электротехнические материалы является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина Электротехнические материалы относится профессиональному циклу

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

По итогам освоения учебной дисциплины Электротехнические материалы у обучающегося должны быть сформированы следующие общие компетенции:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпритацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

По итогам освоения учебной дисциплины Электротехнические материалы у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, соответствующие основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок

промышленных и гражданских зданий;

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 3.1. Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 3.3. Участвовать в проектировании электрических сетей.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен иметь практический опыт:**

- определения электротехнических материалов, по их свойствам и характеристикам;

- выбора электротехнического материала по поведению в электрическом и магнитном поле, расшифровать марку стали и чугуна.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- производить выбор электротехнических материалов для конкретного применения в производстве.

- объяснять, как зависят свойства материала от внутреннего строения;

- записывать обозначения всех механических свойств;

- объяснять практическое значение технологических свойств материалов.

- объяснять, какое значение имеет зависимость между диаграммой состояния сплава и их свойствами;

- выбрать термическую или химико-термическую обработку исходя из марки стали требуемых свойств;

- выбирать температурный режим для каждого вида термообработки;

- определять значения электрических характеристик материалов;

- объяснять изменения электрических характеристик под действием различных факторов.

- объяснять влияние влажности, температуры на электрические свойства

диэлектрика.

- дать сравнительную характеристику свойств меди и алюминия;

- уметь производить выбор проводникового материала. производить выбор проводникового материала.

- объяснить, почему полимеры широко применяются в промышленности;

- выбирать в зависимости от предъявляемых требований необходимый материал.

- зная свойства выбирать материал, необходимый для работы в электроустановках.

- выбирать в зависимости от предъявляемых требований необходимый материал.

- определять по внешним признакам вид слоистого пластика, пленочного материала.

- объяснять эффективность применение материалов на основе слюды. расшифровать марки обмоточных и установочных проводов;

- в каких устройствах применяются обмоточные и установочные провода;

- расшифровать марки проводов и кабелей;

- по петле гистерезиса определять магнитомягкие и магнитотвердые материалы.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- типы кристаллических решёток;

- аллотропные превращения в металлах;

- свойства металлов и методы их испытания; структуры сплавов;

- отличительные особенности железоуглеродистых сплавов; классификацию и маркировку сталей и чугунов;

- технологию производства сталей, чугунов, твёрдых сплавов; сущность и назначение термообработки, её виды;

- химико-термические методы обработки сталей, область применения;

- значение различных характеристик, которые должны учитывать при эксплуатации электроизоляционных материалов;

- понятия: поляризации, электрической проводимости, диэлектрических потерь, электрической прочности, диэлектрической проницаемости;
- значение тепловых и физико-химических характеристик диэлектриков при эксплуатации;
- классификацию проводниковых материалов высокой проводимости;
- состав, свойства и назначение материалов с высоким удельным сопротивлением;
- состав и назначение припоев;
- разновидности контактов и контактных материалов;
- основные характеристики газов, используемых в качестве изоляции, процесс ионизации газов, назначение и особенности жидких диэлектриков;
- свойства натуральных и синтетических жидких диэлектриков;
- объяснить характер зависимости электрической прочности газов и жидких диэлектриков от факторов внешней среды.
- понятие полимеризации и термопластичности;
- характеристики основных видов полимеров в данной группе;
- понятие поликонденсации, терморективности;
- состав, свойства и назначение нагревостойких полимеров;
- классификацию, свойства и области применения резин; основные признаки воскообразных диэлектриков и битумов;
- признаки волокнистых материалов; состав, свойства и назначение пластмасс, пленочные материалы, их виды и назначение;
- области применения слюды и материалов на ее основе;
- свойства и область применения электрофарфора и стекла;
- свойства и области применения стеатита и конденсаторной керамики; материалы токоведущих жил обмоточных и установочных проводов; марки электротехнической стали, технологию получения ферритов
- состав, магнитные свойства, применение, марки магнитомягких и магнитотвердых материалов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины, виды учебной работы и промежуточной аттестации

Вид учебной работы	Объем часов
Объем обязательных учебных занятий	86
в том числе:	
теоретическое обучение	48
практическое обучение	32
самостоятельная работа	6
Форма промежуточной аттестации <i>экзамен в 3 семестре</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электротехнические материалы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	1	4
Тема 1. Диэлектрические материалы	Классификация диэлектриков. Общие свойства диэлектриков. Поляризация, проводимость диэлектриков. Удельное сопротивление диэлектриков. Сопротивление изоляции	12	ОК 01, 02, 03, 10 ПК 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.3
	Практическое занятие №1 Расшифровка марок конденсаторов	8	
	Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование Чтение текста Решение задач Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1) Электрическая прочность диэлектрика. 2) Пробой диэлектриков. 3) Старение диэлектриков в электрическом поле. 4) Тепловые свойства диэлектриков. 5) Электрические конденсаторы	1	
	организация встреч с практическими работниками различных отраслей, работодателями и выпускниками университета;		
Тема 2. Магнитные материалы	Общие свойства и классификация магнитных материалов. Магнитомягкие, магнитотвердые материалы. Специальные магнитные стали.	12	ОК 01, 02, 03, 10 ПК 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.3

	<p>Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1) Петля гистерезиса. 2) Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Железо и его сплавы 3) Высококоэрцитивные сплавы 4) Немагнитные материалы на основе железа</p>	1	
	организация встреч с практическими работниками различных отраслей, работодателями и выпускниками университета;		
Тема 3. Проводниковые материалы	Основные свойства проводников. Материалы высокой проводимости	12	ОК 01, 02, 03, 10 ПК 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.3
	Практическое занятие №2 Измерение удельного сопротивления проводников	8	
	Практическое занятие №3 Расшифровка марок монтажных и обмоточных проводов	8	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1) Металлы и сплавы для электровакуумных приборов. 2) Биметаллы 3) Металлокерамические материалы 4) Сопротивление проводников при высоких частотах 5) Проводниковые материалы высокого сопротивления 6) Углерод как проводниковый материал 7) Температурный коэффициент линейного расширения проводников 8) Припой 9) Флюсы 10) Сверхпроводимость металлических проводников Провода и кабели</p>	2	

	организация встреч с практическими работниками различных отраслей, работодателями и выпускниками университета;		
Тема 4. Полупроводниковые материалы	Элементарные полупроводники. Собственная проводимость. Примесная проводимость. Электронно-дырочные переходы. Кремний. Германий.	12	ОК 01, 02, 03, 10 ПК 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.3
	Практическое занятие №4 Работа с полупроводниковыми приборами	8	
	Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1) Температурная зависимость проводимости полупроводников 2) Зависимость проводимости от напряженности электрического поля. 3) Внутренний фотоэффект 4) Фоторезистивный эффект 5) Термоэлектрические явления в полупроводниках 6) Термочувствительность полупроводников. Нелинейные свойства полупроводников в электрическом поле	2	
	организация встреч с практическими работниками различных отраслей, работодателями и выпускниками университета;		
Всего		86	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной

Основная литература:

1. Мороз Н.К., Электротехническое материаловедение: учебник / Н.К. Мороз. - М. Инфра-Инженерия, 2020. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-0390-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" [сайт]. - URL <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903900.html>

Дополнительная литература:

2. Герасимова В.Г., Электротехнический справочник: В 4 т. Т.1: Общие вопросы. Электротехнические материалы / Герасимова В.Г. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01206-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" [сайт]. - URL <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012062.html>

3. Огоньков В.Г., Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин. В двух книгах. Ки. 2 / Огоньков В.Г. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01369-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" [сайт]. - URL <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013694.html>

4. Солнцев Ю.П., Материаловедение: Учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. - Изд. 6-е, стереотип. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. - 784 с. - ISBN 978-5-93808-294-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082946.html>

Журналы:

1. Сварочное производство
2. Сельский механизатор
3. Современная наука

Программное обеспечение и ресурсы информационно телекоммуникационной сети «Интернет»

Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Far Manager	Файловый менеджер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

Современные профессиональные базы данных и информационные ресурсы сети

Интернет

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИБИС". <http://d1lib.eastview.com>. Имя пользователя: AstrGU. Пароль: AstrGU.
4. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>

5. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.stydentlibrary.ru>

6. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>.

8. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ». В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн. документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. <http://garant-astrakhan.ru>

9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Методы контроля	Критерии оценки результатов обучения
<p>Практический опыт: Определения марки материала.</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>Овладение навыками расшифровки марки материала</p>
<p>Умения: -выбирать электротехнические материалы для конкретных условий эксплуатации на основе анализа их свойств и назначения;</p>	<p>Практические занятия; Решение задач</p>	<p>Овладение умениями: - экспериментальной работы с соблюдением правил техники безопасности; - выбора электротехнических материалов</p>
<p>Знания: - классификацию электротехнических материалов; - механические, тепловые, физико-химические свойства электротехнических материалов; - классификацию, назначение, требования к свойствам, особенности маркировки проводниковых материалов - классификацию диэлектриков; - типы, строение, классификацию, назначение и принципы маркировки кабельно-проводниковых изделий (кабелей, проводов, шнуров): - классификацию веществ по магнитным свойствам; - классификацию магнитных материалов</p>	<p>Практические занятия Тестирование Решение задач Промежуточный контроль в форме экзамена</p>	<p>Овладение знаниями: - основных классификационных признаков электротехнических материалов; - свойств электротехнических материалов и их маркировку; - применения электротехнических материалов</p>

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания практического опыта, умений, знаний

Методические указания по выполнению практических работ

Подготовка к работе. Экспериментальные задачи, предлагаемые на практических занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время, только при условии тщательной предварительной подготовки к каждой из них. Поэтому для выполнения работ студент должен руководствоваться следующими положениями:

- 1) внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- 2) по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе;
- 3) подготовить в рабочей тетради соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;
- 4) неподготовленные студенты к работе не допускаются.

По каждой выполненной работе каждый студент составляет отчет, руководствуясь следующими положениями:

- 1) Отчет по практической работе выполняется в соответствии с требованиями.
- 2) Отчет включает в себя разделы, отражающие все этапы выполнения работы.

2.1) На титульном листе указываются название, порядковый номер и наименование работы, фамилия и инициалы студента, выполнившего работу, номер его академической группы, дата выполнения работы.

2.2) Цель работы, которая отражает основные задачи теоретического и экспериментального плана, решаемые в данной работе.

2.3) Расчетное задание.

2.4) Отчет должен содержать основные выводы, соответствующие цели работы. По указанию преподавателя в отчете даются ответы на контрольные вопросы руководства.

3) Графическая часть отчета (схемы, таблицы, графики) выполняются карандашом с применением соответствующих чертежных инструментов.

Зачет по практическим работам студент получает при условии выполнения всех

предусмотренной программой работ после сдачи отчетов по работам при удовлетворительных оценках за опросы и контрольные вопросы во время практических занятий.

Примерные практические работы

Практическая работа № 1

Тема: Расшифровка марок конденсаторов

Цель: изучить принципы работы конденсаторов и научиться расшифровывать их маркировку

Задание: заполнить таблицу, подготовить ответы на контрольные вопросы и составить отчет

Практическая работа № 2

Тема: Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков

Цель: изучить методы измерения удельного электрического сопротивления в твердых диэлектриках и совершить испытания электрической прочности образцов лакоткани и электрокартона

Задание: разобрать опыт, произвести расчеты, подготовить ответы на контрольные вопросы и составить отчет

Практическая работа № 3

Тема: Расшифровка марок монтажных и обмоточных проводов

Цель: изучить виды кабельных изделий и научиться расшифровывать их маркировку

Задание: заполнить таблицу, подготовить ответы на контрольные вопросы и составить отчет

Практическая работа № 4

Тема: Работа с полупроводниковыми приборами

Цель: изучить свойства полупроводников и провести компьютерный эксперимент по определению ВАХ для диода

Задание: разобрать схему, подготовить ответы на контрольные вопросы и составить отчет

Примерные задания промежуточной аттестации (зачет)

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Классификация материалов
2. Диэлектрик в электрическом поле
3. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость
4. Основные виды поляризации диэлектриков
5. Зависимость проницаемости от давления и температуры
6. Классификация диэлектриков по виду поляризации
7. Истинное сопротивление диэлектриков
8. Объёмная и поверхностная проводимости
9. Диэлектрические потери
10. Пробой диэлектриков. Пробивное напряжение и электрическая прочность

диэлектриков

11. Пробой газов
12. Пробой жидких диэлектриков
13. Пробой твёрдых диэлектриков
14. Химические свойства диэлектриков
15. Влажностные свойства диэлектриков
16. Гигроскопичность, влагопроницаемость
17. Тепловые свойства диэлектриков
18. Механические свойства диэлектриков
19. Классификация диэлектрических материалов
20. Газообразные диэлектрики
21. Жидкие диэлектрики
22. Синтетические масла
23. Органические полимеры
24. Смолы
25. Природные смолы
26. Синтетические смолы
27. Эпоксидные смолы
28. Электроизоляционные лаки
29. Компаунды
30. Волокнистые материалы

31. Текстильные материалы. Лакоткани. Пластики.
32. Эластомеры
33. Неорганические материалы. Стёкла
34. Керамические диэлектрические материалы
35. Слюда и слюдяные материалы
36. Асбест и асбестовые материалы
37. Проводниковые материалы
38. Материалы высокой проводимости
39. Сплавы высокого сопротивления
40. Магнитные материалы. Общие сведения
41. Классификация магнитных материалов
42. Магнитомягкие материалы
43. Магнитотвёрдые материалы

Примерные вопросы для контрольной работы

1. Описать процессы поляризации и объяснить их физическую суть, кратко охарактеризовать основные виды поляризации, привести примеры.

2. Перечислить основные механизмы поляризации с указанием их главных особенностей. Привести примеры диэлектриков с указанием диэлектрической проницаемости каждого из них.

3. Охарактеризовать электропроводность диэлектриков. Указать факторы, влияющие на объемную и поверхностную электропроводность. Привести примеры удельных объемных и поверхностных сопротивлений.

4. Охарактеризовать электропроводность газов. Указать параметры, определяющие самостоятельную и несамостоятельную проводимость газов. Дать определение тока насыщения газов.

5. Охарактеризовать электропроводность жидких диэлектриков. Указать зависимость их электропроводности от температуры.

6. Дать определение понятия диэлектрических потерь. Охарактеризовать особенности потерь в постоянных и переменных электрических полях. Что такое «угол диэлектрических потерь»?

7. Привести схемы замещения диэлектрика с потерями и векторные

диаграммы для них. Сравнить между собою параметры этих схем.

8. Охарактеризовать диэлектрические потери в газах. Что называется, кривой ионизации электрической изоляции и какое практическое значение она имеет?

9. Охарактеризовать диэлектрические потери в твердых диэлектриках. Привести примеры зависимостей $\tan \delta$ от температуры и времени.

10. Описать процесс пробоя газового промежутка в однородном поле. Привести примеры зависимости электрической прочности газов от расстояния между электродами.

11. Перечислить классы нагневостойкости электрической изоляции по действующему стандарту и материалы, которые относятся к каждому классу.

12. Перечислить основные природные и синтетические жидкие электроизоляционные материалы, указать их свойства, особенности и основные области применения.

13. Опишите процесс получения трансформаторного масла. Какие химические процессы происходят в масле при работе трансформатора?

14. Перечислить и сравнить между собой разнообразные способы очистки изоляционных масел. В каких случаях и как они применяются.

15. Описать физическую природу пробоя диэлектриков.

16. Опишите свойства совола и гексола. Сравните их свойства со свойствами трансформаторного масла.

17. Синтетические смолы. На какие группы они подразделяются. Опишите области их применения. Дайте сравнительную характеристику синтетических и природных смол.

18. В чем заключается разница между процессами полимеризации и поликонденсации синтетических смол? Приведите примеры тех и других смол, их свойства.

19. В чем заключается разница между термопластическими и термореактивными смолами? Приведите примеры и кратко опишите их основные свойства.

20. Укажите назначение пропиточных, покровных и клеящих лаков. Перечислите требования, предъявляемые к каждой группе лаков. Опишите способы сушки лаков.

21. Опишите виды волокнистых материалов, их свойства. Укажите области их применения.

22. Охарактеризуйте основные виды электроизоляционных пластмасс, укажите их свойства и область применения.

23. Резины. Опишите суть процесса вулканизации каучука. Виды каучуков, эбонит. Область применения.

24. Композиционные материалы (гетинакс, текстолит, стеклотекстолит). Их характеристики и области применения.

25. Укажите основные виды кремнийорганических электроизоляционных материалов, их особенности, характеристики и области применения.

26. Керамические электроизоляционные материалы, их свойства и область применения.

27. Дайте характеристику изоляционных материалов на основе слюды. Укажите область их применения.

28. Классификация полупроводников. Простые и бинарные, собственные и примесные полупроводники.

29. Электропроводность полупроводников. Перечислите и опишите факторы, влияющие на электропроводность полупроводников.

30. Термоэлектрические явления в полупроводниках. Опишите суть эффектов Зеебека, Пельтье и Томпсона.

31. Описать гальваномагнитные эффекты в полупроводниках и объяснить суть фотопроводимости полупроводников.

32. Объяснить суть электронно-дырочного перехода в полупроводниковых приборах (p-n переход).

33. Опишите характер электропроводности проводниковых материалов. Дайте определение удельного сопротивления и его температурного коэффициента.

34. Опишите материалы высокой электропроводности, охарактеризуйте их основные физико-механические и электрические свойства. Укажите области их применения.

35. Опишите свойства меди. Укажите области применения мягкой и твердой меди.

36. Опишите свойства алюминия. Укажите области применения алюминия в

электротехнике.

37. Опишите медные и алюминиевые сплавы, их свойства, назначение и области применения.

38. Дайте сравнительную характеристику свойств меди и алюминия. В чем заключается целесообразность замены меди алюминием?

39. Опишите свойства стальных проводников и применение их в линиях электропередач.

40. Дайте общую характеристику сплавов с большим удельным сопротивлением. Перечислите наиболее широко применяемые сплавы, укажите их свойства и области применения.

41. Какие сплавы с высоким удельным сопротивлением применяются в измерительных устройствах, реостатах, электронагревательных устройствах. Укажите их свойства.

42. Магнитные материалы, общие сведения. Процессы намагничивания и перемагничивания магнитных материалов.

43. Опишите назначение магнитомягких материалов и предъявляемые к ним требования. Приведите примеры и укажите их основные магнитные свойства.

44. Опишите техническую характеристику электротехнических сталей.

45. Что представляют собою текстурированные магнитные материалы? Укажите их особые отличия от обычных магнитных материалов. Укажите способы получения таких магнитных материалов и область их применения.

46. Опишите назначение магнитотвердых материалов и предъявляемые к ним требования. Приведите примеры и укажите их основные магнитные свойства.

47. Опишите назначение ферромагнетиков. Приведите примеры и укажите их магнитные свойства.

48. Опишите технологию пропитки и сушки лаками изделий для электрических приборов и аппаратов. Укажите назначение пропитки.

49. Укажите назначение и область применения электроизоляционных компаундов. Чем отличаются компаунды от лаков?

50. Что называют активными диэлектриками. Опишите их свойства и назначение. Дайте классификацию активных диэлектриков.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Метод мозгового штурма	Тема 3. Проводниковые материалы	<p>Метод мозгового штурма является одним из способов поиска новых идей. Он представляет собой способ решения Проблемы или задачи на базе стимулирования творческой активности. В ходе проведения мозгового штурма участники высказывают большое количество вариантов решения, а затем из высказанных идей отбираются наиболее перспективные, удачные, практичные. Его применение способно значительно повысить активность всех обучающихся, так как в работу включаются все обучающиеся. В ходе работы студенты получают возможность продемонстрировать свои знания и задуматься о возможных вариантах решения задачи. При этом они учатся коротко и максимально четко выражать свои мысли, анализировать их. Метод мозговой атаки предполагает объединение усилий нескольких людей, и возможность развивать идеи друг</p>

<p>Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>Метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем;</p> <p>работа с информацией и осмысление значения деталей, описанных в ситуации;</p> <p>анализ и синтез информации и аргументов;</p> <p>работа с предположениями и заключениями;</p> <p>оценка альтернатив; принятие решений;</p> <p>слушание и понимание других людей;</p> <p>навыки групповой работы.</p> <p>Метод конкретных ситуаций (метод case-study) активным методам обучения.</p> <p>Непосредственная цель метода case-study — совместными усилиями группы студентов проанализировать ситуацию — case, возникающую при конкретном положении дел, и выработать практическое решение; окончание процесса — оценка предложенных алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы.</p>
--	-----------------------------	--

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Диэлектрическ ие материалы	Электрическая прочность диэлектрика. Пробой диэлектриков. Старение диэлектриков в электрическом поле. Тепловые свойства диэлектриков. Электрические конденсаторы	20	Конспектирован ие текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Выполнение контрольной работы
Тема 2. Магнитные материалы	Петля гистерезиса. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Железо и его сплавы Высококоэрцитивные сплавы Немагнитные материалы на основе железа	20	Конспектирован ие текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Выполнение контрольной работы

<p>Тема 3. Проводниковые материалы</p>	<p>Металлы и сплавы для электровакуумных приборов. Биметаллы, металлокерамические материалы Сопротивление проводников при высоких частотах Проводниковые материалы высокого сопротивления Углерод как проводниковый материал Температурный коэффициент линейного расширения проводников Припои, флюсы Сверхпроводимость металлических проводников Провода и кабели</p>	<p>24</p>	<p>Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Выполнение контрольной работы</p>
<p>Тема 4. Полупроводниковые материалы</p>	<p>Температурная зависимость проводимости полупроводников. Зависимость проводимости от напряженности электрического поля. Внутренний фотоэффект Фоторезистивный эффект Термоэлектрические явления в полупроводниках Термочувствительность полупроводников. Нелинейные свойства полупроводников в электрическом поле</p>	<p>24</p>	<p>Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Выполнение контрольной работы</p>

6.2 Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Методические указания по составлению конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Студент-заочник способен самостоятельно разыскать необходимый материал для решения задач в рекомендуемых учебниках. Контрольная работа состоит из трех теоретических вопросов. Задача студента состоит в том, чтобы научиться пользоваться соответствующими источниками. Объем контрольных работ оптимальный, выполняются они в школьных тетрадях в клеточку (12-18 листов).

Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставляются поля и интервалы между задачами (не менее 5 см).

Оформление контрольной работы

Каждая контрольная работа выполняется в электронном виде с печатью на

листах А4 или в отдельной тетради (ученической). На обложке указываются: название дисциплины, полное имя студента, номер группы, специальность.

Решение каждой задачи обязательно начинать на развороте тетради (на четной странице, начиная со второй). Сверху указывается номер задачи, записываются исходные данные. Рисунки и схемы выполняются с учетом условий решаемого варианта задачи, все рисунки должны быть пронумерованы. При оформлении контрольной работы в электронном виде, возможна дистанционная

проверка и исправление ошибок после проверки без промежуточной распечатки.

К зачету необходимо представить зачетные работы, в которых все отмеченные преподавателем погрешности должны быть исправлены.

6.3 Описание показателей и критериев оценивания результатов самостоятельной работы, описание шкал оценивания в зависимости от выбранных форм работы

Показатели и критерии оценивания конспекта

«5» - Полнота использования учебного материала. Логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта). Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы — слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

«4»- Использование учебного материала не полное. Не достаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов), аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы — слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

«3» - Использование учебного материала не полное.

Не достаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов) конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы — слова, словосочетания, символы.

Самостоятельность при составлении. Не разборчивый почерк.

«2» - Использование учебного материала не полное. Отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями. Отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов), аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Допущены ошибки терминологические и орфографические. Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы — слова, словосочетания, символы. Не самостоятельность при составлении. Не разборчивый почерк.

Критерии оценки контрольной работы

Отметка «зачтено» выставляется при условии:

Работа выполнена в полном объёме, в соответствии с заданием, ответы на все вопросы даны полно, последовательно, в требуемых случаях иллюстрированы схемами, графиками, диаграмм и др., правильно употребляются научно-техническая терминология, ГОСТы, нормативы. Работа аккуратно оформлена, приведен список используемой литературы.

Работа может быть зачтена, если она содержит единичные несущественные ошибки:

- опiski, не искажающие сути ответа на вопросы;
- неточности, допущенные при определении;
- при отсутствии списка используемой литературы или несоответствии его оформления стандарту.

Отметка «не зачтено» выставляется при условии:

Работа выполнена не в полном объеме или содержит следующие существенные ошибки:

- не верны ответы на вопросы;
- отдельные вопросы в работе освещены не в соответствии с вариантом задания; неправильно употребляется научно-техническая терминология, ГОСТы, нормативы, единицы измерения;
- схемы выполнены не в полном объёме, с нарушениями требований ЕСКД.

Контрольная работа, выполненная небрежно, неразборчивым почерком, а также не по заданному варианту, возвращается учащемуся без проверки с указанием причин возраста.

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе учебной дисциплины *Наименование учебной дисциплины*

по направлению подготовки 00.00.00 *Наименование специальности*

на 20а/20а учебный год

1.
1.1.
1.2.

1.9.

2.:
2.1.
2.2.

2.9. .

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

3.1.

3.2.

3.9.

Составитель

.....
подпись

/

.....
ФИИ, ученая степень, звание, олысность