

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
«24» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
Электротехника

Составитель(и)	Литвинов С.А., преподаватель общетехнических дисциплин
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 (курс)	2021 (2 курс)

Астрахань, 2022

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 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины Электротехника 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 дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина Электротехника относится профессиональному циклу

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

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

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

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

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.

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 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.

ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий.

ПК 3.3. Участвовать в проектировании электрических сетей.

ПК 4.1. Организовывать работу производственного подразделения.

ПК 4.2. Контролировать качество выполнения электромонтажных работ.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- участия в расчетах параметров электрических цепей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять расчеты электрических цепей;
- выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;
- пользоваться приборами и снимать их показания;
- выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков;
- выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основы теории электрических и магнитных полей;
- методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;
- методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;
- схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;

- правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;
- классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения

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	186
в том числе:	46
теоретическое обучение	
самостоятельная работа	1
Форма промежуточной аттестации <i>контрольная работа в 3,4 семестре</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электротехника

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
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока			
Тема 1.1 Электрическое поле	Основные понятия. Электрическое напряжение. Потенциал. Электропроводность.	1	ОК 01- 11 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4 ПК 3.2 -3.3 ПК 4.1, 4.2.,4.4
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Работа и мощность. Законы Кирхгофа. Соединение резисторов. Расчет сложных цепей.	4	ОК 01- 11 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4 ПК 3.2 -3.3 ПК 4.1, 4.2.,4.4
	Практическое занятие №1 Расчет цепи постоянного тока методом преобразования схем	2	
	Практическое занятие №2 Расчет цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование Чтение текста Решение задач Выполнение домашней контрольной работы Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Электрическая емкость конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Определение эквивалентной емкости конденсаторов.	60	

	<p>Преобразование электрической энергии в тепловую Электрическая нагрузка проводов и защита их от перегрузок. Нелинейные электрические цепи. Расчет сопротивления проводников и выбор сечений проводов Расчет простой цепи постоянного тока при последовательном и параллельном соединении элементов Нахождение основных электрических величин в простейших электрических цепях постоянного тока Расчет цепи по методу контурных токов Расчет разветвленной цепи постоянного тока</p>		
Раздел 2. Магнитное поле			
Тема 2.1 Электромагнетизм	<p>Магнитное поле тока. Магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Магнитная индукция, магнитная проницаемость, магнитный поток. Электромагнитная сила. Взаимодействие параллельных проводов с токами. Магнитное поле катушки с током. Магнитная цепь, ее расчет. Электромагнитная индукция. Индуктивность.</p>	4	ОК 01- 11 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4 ПК 3.2 -3.3 ПК 4.1, 4.2.,4.4
	<p>Практическое занятие № 3 Расчет магнитной цепи</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Выполнение домашней контрольной работы Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Магнитные свойства вещества Ферромагнетики, их намагничивание и перемангничивание. Магнитный гистерезис. Ферромагнитные материалы. Магнитно-мягкие, магнитно-твердые материалы. Электромагниты.</p>	53	

	<p>Вихревые токи. Энергия магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимоиנדукции. Выполнение расчета магнитной цепи постоянного тока. Вычисление индуктивностей</p>		
Раздел 3. Переменный ток			
Тема 3.1. Однофазные цепи переменного тока	<p>Получение синусоидальной ЭДС. Сдвиг фаз. Особенности цепей переменного тока. Цепь с сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Неразветвленная, разветвленная цепь. Цепь с емкостью. Активная и реактивная энергия</p>	6	<p>ОК 01- 11 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4 ПК 3.2 -3.3 ПК 4.1, 4.2.,4.4</p>
	<p>Практическое занятие № 4 Расчет цепи переменного тока</p>	2	
Тема 3.2. Трехфазные цепи	<p>Трехфазные цепи. Соединения обмоток генератора и фаз приемника «звездой», «треугольником». Назначение нейтрального провода в четырехпроводной цепи. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи.</p>	4	<p>ОК 01- 11 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4 ПК 3.2 -3.3 ПК 4.1, 4.2.,4.4</p>
	<p>Практическое занятие № 5 Расчет трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой, треугольником</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Выполнение домашней контрольной работы Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Характеристики синусоидальных величин Действующая величина переменного тока Колебательный контур. Резонанс напряжений. Резонанс токов.</p>	60	

	<p>Коэффициент мощности Построение векторной диаграммы. Расчет однофазной цепи переменного тока Расчет электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Расчет параметров цепи Определение фазных и линейных токов Расчет трехфазной цепи переменного тока Расчет параметров цепи</p>		
Раздел 4. Электротехнические измерения и приборы			
Тема 4.1. Электрические измерения	<p>Сущность и значение электрических измерений. Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение напряжений, токов. Шунты и добавочные сопротивления. Измерение энергии. Электрический счетчик.</p>	6	<p>ОК 01- 11 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4 ПК 3.2 -3.3 ПК 4.1, 4.2.,4.4</p>
	<p>Практическое занятие № 6 Вычисление погрешностей измерительных приборов. Изучение характеристик электромеханических измерительных приборов</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Выполнение домашней контрольной работы Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Измерение мощности. Измерение сопротивлений. Измерение неэлектрических величин электрическими методами Определение погрешности Правила поверки приборов</p>	40	
Раздел 5. Электротехнические материалы			
Классификация и характеристики электротехнических материалов	<p>Классификация электротехнических материалов. Различия в свойствах металлов, полупроводников и диэлектриков Электрические характеристики проводниковых материалов (удельная</p>	4	<p>ОК 01- 11 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.4</p>

	<p>объемная проводимость, удельное объемное сопротивление, температурный коэффициент удельного сопротивления), их физический смысл, единицы измерения. Факторы, влияющие на электрические характеристики проводниковых материалов. Физические процессы, происходящие в диэлектриках, помещенных в электрическое поле.</p>		<p>ПК 3.2 -3.3 ПК 4.1, 4.2.,4.4</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Выполнение домашней контрольной работы Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Газообразные и жидкие диэлектрики Волокнистые электроизоляционные материалы. Лаки, эмали, компаунды Классификация материалов по магнитным свойствам: Понятие силового электромагнитного поля и линий магнитной индукции. Силовые характеристики магнитного поля. Связь магнитных свойств со строением вещества. Классификация материалов по магнитным свойствам. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Основные свойства полупроводников. Классификация полупроводниковых материалов, их свойства и применение: Классификация полупроводников. Чистые элементарные полупроводники – кремний, германий, селен, их свойства и области применения. Бинарные полупроводниковые соединения типа $A^{II}B^{VI}$, $A^{IV}B^{IV}$ и $A^{III}B^V$, их свойства и области применения. Многокомпонентные полупроводниковые соединения, их свойства и области применения.</p>	<p>50</p>	
<p>Всего:</p>		<p>306</p>	

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 дисциплины

Основная литература:

1. Бутырин П.А., Основы электротехники: учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики / Бутырин П.А. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01249-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012499.html>

2. Теоретические основы электротехники. Основы нелинейной электротехники в упражнениях и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.А. Карпов, В.Н. Тимофеев, М.Ю. Хацаюк - Красноярск : СФУ, 2017. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763837247.html>

3. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.С. Шандриков - Минск : РИПО, 2018. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037744.html>

Дополнительная литература:

4. Электротехника. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ю. Плиско - Минск : РИПО, 2017. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037256.html>

5. Общая электротехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Кривоногов и др.; под ред. Л.А. Потапова. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - (Высшее образование). Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222257203.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 "ИВИС". <http://dlib.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
Практический опыт: участия в расчетах параметров электрических цепей	Практические занятия	Овладение навыками расчета электрических цепей
Умения: – выполнять расчеты электрических цепей; – выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; – пользоваться приборами и снимать их показания; – выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков; – выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов;	Практические занятия; Решение задач	овладение умениями: - экспериментальной работы в с соблюдением правил техники безопасности; - чтения схем и оценки данных расчета электрических цепей; - применения методов расчета и анализа электрических цепей, принципы построения, эксплуатации приборов; - выбора электротехнических материалов
Знания: – основы теории электрических и магнитных	Практические занятия Тестирование Решение задач	Овладение знаниями: - основных законов электротехники,

<p>полей;</p> <p>– методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;</p> <p>– методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;</p> <p>– схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;</p> <p>– правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;</p> <p>– классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Промежуточный контроль в форме экзамена</p>	<p>- методов расчета электрических цепей;</p> <p>- принципов построения цепей и электрических схем,</p> <p>- закономерностей процессов в электротехнических устройствах,</p> <p>- 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.

3.1. Принципиальные схемы вычерчиваются в соответствии с требованиями ГОСТа. В местах электрических соединений (узлах) ставится точка.

3.2. Векторные диаграммы строятся в масштабе с соблюдением величин углов и указанием масштаба.

3.3. При построении графиков следует помнить, что все шкалы графиков должны начинаться с нуля. На осях графиков дается обычно равномерная шкала с круглыми значениями оцифрованных делений. При вычерчивании графиков надо учитывать, что всякое измерение имеет случайные погрешности. Поэтому не следует проводить кривые через все экспериментальные точки, на рабочем поле указываются экспериментальные точки, по которым строится плавная непрерывная кривая, которая проходит среди экспериментальных точек. Если в одних координатных осях строят несколько графиков функций одной независимой переменной, то следует провести дополнительные шкалы параллельно основной вне основного поля. При построении графиков вдоль оси абсцисс в выбранном масштабе откладывают независимую переменную. Условное буквенное обозначение этой величины рекомендуется ставить под осью, а наименование единиц измерения либо их десятичных кратных или дольных единиц - после обозначения величины. Вдоль оси ординат масштабные цифры ставят слева от оси, наименование или условное обозначение откладываемых величин - также слева от оси и под этим обозначением указывают единицу измерения. Наименование единиц измерения дается без скобок.

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

Практическое занятие №1

Расчет простой цепи постоянного тока методом преобразования схем

Цель работы: освоить методику расчета цепей постоянного тока методом свертывания

Задание

В цепи со смешанным соединением сопротивлений для заданных значений сопротивлений участков, ЭДС, напряжения или тока участка определить ЭДС,

токи, напряжения и мощности каждого участка. Составить баланс мощностей.

Практическое занятие №2

Расчёт цепей постоянного тока с применением закона Кирхгофа

Цель работы: закрепить навыки расчета цепей постоянного тока различными методами: законов Кирхгофа, методом контурных токов, методом наложения, методом узлового напряжения

Задание.

В цепи со смешанным соединением сопротивлений для заданных значений сопротивлений участков, ЭДС, напряжения или тока участка определить ЭДС, токи, напряжения и мощности каждого участка. Составить баланс мощностей.

Практическое занятие № 3

Расчет магнитной цепи

Цель: освоить методику расчета магнитных цепей

Задание.

По заданному магнитному потоку в цепи требуется определить намагничивающую силу, необходимую для создания этого потока

Практическое занятие № 4

Расчет цепи переменного тока

Цель: закрепить навыки расчета неразветвленных цепей переменного тока, построение векторных диаграмм.

Задание:

Неразветвленная цепь переменного тока содержит активное и реактивные сопротивления. Начертить схему согласно своему варианту. Определить полное сопротивление цепи; напряжение, приложенное к цепи; силу тока в цепи; угол сдвига фаз; мощности.

Практическое занятие № 5

Расчет трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой, треугольником.

Цель работы: усвоить методику расчёта трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой, треугольником

Задание. Трехфазный приемник энергии, соединенный звездой (треугольником), включен в сеть трехфазного тока. Приемник потребляет активную мощность P при линейном токе I_l , линейном напряжении U_l и коэффициенте мощности. Приемник обладает активным сопротивлением R и индуктивным (емкостным) сопротивлением X_L (X_C). Реактивная мощность приемника Q , полная мощность S , индуктивность (емкость) приемника L (C) при частоте 50 Гц. Предполагая, что нагрузка фаз симметричная, при заданных некоторых параметрах цепи определить неизвестные параметры x . Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму токов и напряжений

Практическое занятие № 6

Вычисление погрешностей измерительных приборов. Изучение характеристик электромеханических измерительных приборов

Цель работы: изучить устройство, принцип действия и характеристики электромеханических приборов

Порядок выполнения работы

I. Для выданного прибора в соответствии с таблицей определить:

1. Название
2. Измеряемую этим прибором величину
3. Цену деления прибора
4. Верхний предел измерения
5. Систему
6. Род тока
7. Класс точности
8. Абсолютную погрешность, получаемую при измерении этим прибором
9. Приняв сопротивление амперметра $0,05 \text{ Ом}$ (вольтметра 5 кОм) определить сопротивление шунта (добавочного резистора), позволяющего расширить предел измерения в 10 раз.

II. Изучив на натуральных образцах устройство электромеханических приборов, заполнить таблицы

Тестовые задания

Тесты обеспечивают возможность объективной оценки знаний и умений, обучающихся в баллах по единым для всех критериям. При ответе на вопрос может быть несколько правильных вариантов ответов или только один.

Инструкция по выполнению итогового теста:

1. Проверка готовности обучающихся.
2. Для расчета использовать калькулятор. Запрещается пользоваться телефоном с интернетом.
3. Каждому студенту раздается вариант теста.
4. Чтобы исправить уже данный вариант ответа его необходимо аккуратно одной косой линией зачеркнуть и рядом разборчиво написать новый вариант ответа (в противном случае все исправления будут оцениваться как ошибочные).
5. После проверки тестовых ответов до студентов доводятся оценки.

Примерная тематика тестовых заданий:

Тема 1.1. Электрическое поле

Раздел 4. Электротехнические измерения и приборы

Примерные задания тестового контроля

1. Что такое электрический ток?
 - А) графическое изображение элементов.
 - Б) это устройство для измерения ЭДС.
 - В) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
 - Г) беспорядочное движение частиц вещества.

Д) совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

А) электреты,

Б) источник,

В) резисторы.

Г) реостаты,

Д) конденсатор

3. Вещества, почти не проводящие электрический ток:

А) диэлектрики.

Б) электреты,

В) сегнетоэлектрики,

Г) пьезоэлектрический эффект,

Д) диод

4. При параллельном соединении конденсатор.....=const:

А) напряжение,

Б) заряд,

В) ёмкость.

Г) сопротивление.

Д) силы тока

5. Ёмкость конденсатора $C=10$ мкФ, напряжение на обкладках $U=220$ В.

Определить заряд конденсатора

А) 2.2 Кл.,

Б) 2200 Кл.,

В) 0,045 Кл.,

Г) 450 Кл.,

Д) $2,2 * 10^{-3}$ Кл

7. К жидким диэлектрикам относят:

А) лаки,

Б) ткани,

В) слюда,

Г) масла,

Д) азот

Примерные задания промежуточной аттестации (экзамен)

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Электроизоляционные материалы

2. Электрическая цепь, ее элементы

3. Электрические конденсаторы. Емкость. Соединения конденсаторов

4. Закон Ома для электрической цепи

5. Соединение приемников энергии

6. Элементы электрической цепи синусоидального тока (цепь с сопротивлением,

- цепь с индуктивностью, цепь с емкостью). Векторная диаграмма
8. Ферромагнетики, диамагнетики, парамагнетики
 9. Параметры переменного тока
 10. Магнитное поле тока. Графическое изображение. Направление магнитных линий
 11. Переменный ток. Определение, получение Фаза переменного тока, сдвиг фаз
 12. Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов.
 13. Законы Кирхгофа
 14. Цепи переменного тока (Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью, Цепь с активным сопротивлением и емкостью, Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью)
 15. Классификация электроизмерительных приборов
 16. Соединение обмоток генератора и фаз приемника «треугольником»
 17. Соединение обмоток генератора и фаз приемника «звездой»
 18. Измерение сопротивления
 19. Измерение энергии. Электрический счетчик
 20. Измерение напряжений, токов и мощности
 21. Шунты и добавочные сопротивления
 22. Трехфазные цепи. Определение, График, векторная диаграмма
 23. Химические источники тока. Элементы
 24. Химические источники тока. Аккумуляторы
 25. Соединения химических источников тока
 26. Элементы электрической цепи синусоидального тока

Примерные задачи

1. Найти площадь воздушного конденсатора, если площадь каждой пластины $0,25\text{ м}^2$, расстояние между ними 1 мм .
2. Определить эквивалентную емкость двух конденсаторов при последовательном и параллельном соединении их: $C_1 = 2\text{ мкФ}$, $C_2 = 4\text{ мкФ}$.
3. Лампа накаливания с сопротивлением $r = 440\text{ Ом}$ включена в сеть с напряжением $U = 110\text{ В}$. Определить силу тока в лампе.
4. Два сопротивления $R_1 = 8\text{ Ом}$ и $R_2 = 24\text{ Ом}$ включены параллельно. Сила тока, текущего через сопротивление R_2 равна 25 мА . Найти силу тока, текущего через сопротивление R_1 .
5. Электродвигатель, потребляющий мощность 10 кВт подключен к сети с напряжением 225 В . Определить силу тока электродвигателя.
6. Провод с активной длиной 20 см и током 300 А расположен в однородном магнитном поле с индукцией $1,2\text{ Т}$. Определить электромагнитную силу, действующую на провод, если он расположен в плоскости, перпендикулярной полю.
7. В сеть с действующим значением напряжения $U_L = 120\text{ В}$ и частотой $f = 50\text{ Гц}$ включена катушка с индуктивностью $L = 0,127\text{ Гц}$ и ничтожно малым активным сопротивлением. Определить ток катушки I .

8. К конденсатору емкостью $C = 63,7$ мкФ приложено напряжение $U = 100$ В частотой $f = 50$ Гц. Определить действующее значение тока и реактивную мощность конденсатора.
9. Трехфазный генератор, соединенный звездой, имеет фазное напряжение 220 В. Определить линейное напряжение.
10. Определить сопротивление шунта, который необходим, чтобы амперметром на 1 А с сопротивлением 0,075 Ом измерить ток величиной 25 А.
11. Найденное значение тока $I_1 = 26$ А, а его действительное значение $I = 25$ А. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.
12. Определить погрешность (абсолютную и относительную) при измерении тока амперметром на 30 А класса точности 1,5, если он показал 10 А.

Примерные вопросы для контрольной работы

Задача №1

Расчет простых цепей постоянного тока со смешанным соединением

Задана электрическая цепь постоянного тока смешанного соединения, состоящая из 10 резисторов. Значения резисторов и № схемы для соответствующего варианта указаны в таблице. Схемы электрических цепей на рисунке.

Определить: $R_{\text{экв}}$ – эквивалентное сопротивление цепи, P, U, I , - мощность, напряжение или силу тока на входе цепи (в зависимости от варианта); U_i, I_i - токи и напряжения на всех элементах цепи. В ходе решения выполнить несколько проверок полученных результатов по законам Кирхгофа.

Задача № 2

Однофазные цепи переменного тока

Последовательное соединение активно-реактивной нагрузки

Неразветвленная цепь переменного тока содержит активные и реактивные сопротивления, величины которых заданы в таблице. Кроме того, известна одна из дополнительных величин. Определить следующие величины, если они не заданы в таблице вариантов:

- 1) полное сопротивление цепи – Z , 2) напряжение – U , приложенное к цепи.
- 3) силу тока в цепи – I ; 4) угол сдвига фаз – φ , 5) активную – P , реактивную – Q и полную – S мощности, потребляемые цепью.

Начертить в масштабе векторную диаграмму и пояснить ее построение.

После логических рассуждений пояснить, как изменится ток I в цепи и угол сдвига фаз, если частоту тока увеличить вдвое, а напряжение, приложенное к цепи, не изменять.

Задача № 3

Трехфазные цепи переменного тока

Три группы сопротивлений соединили звездой с нулевым проводом и включили в трехфазную сеть переменного тока с линейным напряжением $U_{\text{Лном}}$. Активные сопротивления в фазах А, В и С соответственно равны R_A, R_B, R_C ; реактивные – X_A, X_B, X_C . Характер реактивных сопротивлений (индуктивное или емкостное) указан на схеме цепи. Линейные токи (они же фазные) в нормальном режиме равны I_a, I_b, I_c . Фазы нагрузки потребляют активные мощности P_a, P_b, P_c и реактивные Q_A, Q_B, Q_C . В таблице вариантов указаны некоторые из этих величин и номер рисунка цепи. Для своего варианта начертить схему цепи; определить величины и начертить в масштабе векторную диаграмму цепи в нормальном режиме. Из векторных диаграмм определить графически токи в нулевом проводе в обоих режимах.

При вычислениях принять: $\sin 36^\circ 50' = \cos 53^\circ 10' = 0,6$; $\sin 53^\circ 10' = \cos 36^\circ 50' = 0,8$.

Контрольные вопросы (номер вопроса соответствует номеру варианта)

Задание 4 - вопросы на понимание электромагнитных законов и процессов

1. Пояснить принцип работы электроизмерительных приборов с электромагнитной системой измерения.
2. Объясните процесс взаимодействия параллельно расположенных проводов при протекании в них электрических токов.
3. Объясните принцип возникновения и существования вращающегося магнитного поля.
4. Приведите примеры и объясните закономерность применения закона полного тока на практике.
5. Почему сердечники трансформаторов изготавливают шихтованными? Ответ поясните.
6. Обмотки силовых трансформаторов любой мощности имеют небольшое сопротивление. Почему при подаче, даже очень большого, напряжения на первичную обмотку трансформатора, в цепи не происходит возникновения большого тока?
7. Пояснить принцип работы электроизмерительных приборов с электродинамической системой измерения.
8. Объясните принцип возникновения и существования бегущего магнитного поля.
9. Обмотки асинхронных двигателей имеют небольшое сопротивление. Почему при подаче, напряжения питания на обмотку статора, в цепи не происходит возникновения большого тока?
10. Почему сердечники двигателей переменного тока изготавливают шихтованными? Ответ поясните.
11. Приведите примеры и объясните принцип работы индукционных нагревательных установок.
12. Пояснить принцип работы электроизмерительных приборов с магнитоэлектрической системой измерения.
13. Объясните принцип работы простейшего генератора постоянного тока.
14. Что такое индукционные токи, где они возникают и как сказывается их возникновение и существование на работе электрооборудования?
15. Что такое гистерезис, что означает насыщение магнитной системы и почему существуют так называемые магнитные потери при работе электрических машин и

трансформаторов?

16. Объясните диамагнитные и парамагнитные свойства материалов?
17. Что является источником магнитного поля, ответ поясните.
18. Чем отличаются парамагнетики от ферромагнетиков?
19. Где применяется явление самоиндукции на практике?
20. В чем заключается и как проявляется закон электромагнитной индукции?
21. Какая связь между силой Ампера и силой Лоренца?
22. Какую роль играют кривые намагничивания различных сталей на практике?
23. Как можно уменьшить или устранить влияние электромагнитных волн на практике?
24. Какие недостатки имеют электромагнитные электроизмерительные приборы?
25. В чем преимущества магнитоэлектрической измерительной системы перед другими измерительными системами?
26. Как применяется явление взаимной индукции на практике?
27. Объясните, почему между питающими проводами трамвая устанавливаются распорки и от чего зависит расстояние между ними?
28. Объясните принцип работы двигателя постоянного тока.
29. Сформулируйте и поясните законы Кирхгофа для магнитной цепи?
30. Для чего проводят расчет магнитной цепи?

Задание 5 - вопросы на понимание электрических схем

1. Постройте любую структурную электрическую схему и опишите её назначение, для чего её построили и какой смысл несут её элементы.
2. Приведите условные обозначения различных (5-8 видов) контактов и поясните, где они могут применяться.
3. Постройте любую функциональную электрическую схему и опишите её назначение, для чего её построили и какой смысл несут её элементы.
4. Постройте любую принципиальную схему цепи управления, укажите элементы, принадлежащие одному устройству. Как называется и для чего предназначено это устройство?
5. По каким принципам строится буквенно-цифровой код условных обозначений. Приведите примеры.
6. Определите основные правила изображения электрических схем.
7. Перечислите причины, по которым правильно собранная электрическая цепь не работает.
8. Изобразите 2 несложные схемы, одна из которых содержит ошибку, укажите на эту ошибку и поясните к чему она может привести.
9. Постройте любую структурную электрическую схему и опишите её назначение, для чего её построили и какой смысл несут её элементы.
10. Постройте схему, которая содержит 4 кнопки управления, 1 магнитный пускатель, 1 электродвигатель, 3 сигнальных лампы. При необходимости можно добавить другие элементы. Опишите полученную схему.
11. Изложите как правильно (в каком порядке) прочитать принципиальную электрическую схему, приведите пример.
12. Поясните какие надписи наносятся на электросхему.

13. Постройте схему реверсивного пуска асинхронного двигателя, опишите принцип работы и назначение всех элементов.
14. Приведите примеры очень редко применяемых условных обозначений при построении электрических схем. Какому устройству принадлежат эти обозначения, приведите пример.
15. Как проводится оценка схемных решений?
16. Постройте любую структурную электрическую схему и опишите её назначение, для чего её построили и какой смысл несут её элементы.
17. Приведите условные обозначения различных (5-8 видов) контактов и поясните, где они могут применяться.
18. Постройте любую функциональную электрическую схему и опишите её назначение, для чего её построили и какой смысл несут её элементы.
19. Постройте любую принципиальную схему цепи управления, укажите элементы, принадлежащие одному устройству. Как называется и для чего предназначено это устройство?
20. Постройте схему которая содержит 3 кнопки управления, 2 магнитных пускателя, 1 переключатель, 10 источников света, 2 сигнальных лампы. При необходимости можно добавить другие элементы. Опишите полученную схему.
21. Сформулируйте основные правила изображения электрических схем.
22. Чем отличается структурная схема от функциональной, приведите пример, сделайте пояснения.
23. Изобразите 2 несложные схемы, одна из которых содержит ошибку, укажите на эту ошибку и поясните к чему она может привести.
24. Постройте внутреннюю электрическую схему любого устройства, опишите её назначение, для чего её построили и какой смысл несут её элементы.
25. Постройте схему, которая содержит 4 кнопки управления, 1 магнитный пускатель, 1 электродвигатель, 3 сигнальных лампы. При необходимости можно добавить другие элементы. Опишите полученную схему.
26. Изложите как правильно (в каком порядке) прочитать принципиальную электрическую схему, приведите пример.
27. Постройте любую принципиальную схему цепи управления, укажите её назначение, поясните принцип работы.
28. Постройте любую монтажную схему, укажите её назначение, выделите отличия монтажной схемы от других типов электросхем.
29. Приведите примеры очень редко применяемых условных обозначений при построении электрических схем. Какому устройству принадлежат эти обозначения, приведите пример.
30. Как проводится оценка схемных решений?

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Метод мозгового штурма	Раздел 4. Электротехнические измерения и приборы	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 друга.
Технология опорных конспектов	Раздел 3. Переменный ток	Опорный конспект - это построенная по специальным принципам визуальная модель содержания учебного материала, в которой сжато, изображены основные смыслы изучаемой темы, а также используются графические приемы повышения эффекта запоминания и усвоения. В опорно-логических конспектах схематически в сокращенной форме записывается основная информация, подлежащая изучению. Такие конспекты позволяют усвоить большой объем знаний, охватить единым взором совокупность отдельных звеньев новой информации, помогает установлению связей между ними, их сопоставлению, логической обработке материала. При изучении

		<p>новой темы преподаватель организует восприятие нового материала как обычно (рассказ, самостоятельная работа учащихся и т.д.). За пять минут до конца урока для повторения изучаемой темы воспроизводит самое главное по опорному конспекту. Опорный конспект подскажет все, что необходимо: последовательность рассказа, компоненты изучаемого материала и их зависимости.</p> <p>При выполнении домашнего задания опорный конспект подсказывает смысловую структуру текста, то есть его смысловые части. В результате длительной учебной практики обучение учащихся работе с книгой, над незнакомым текстом становится навыком.</p>
<p>Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)</p>	<p>Практическое занятие № 6 Вычисление погрешностей измерительных приборов. Изучение характеристик электромеханических измерительных приборов</p>	<p>Метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей — навыки групповой работы. Метод конкретных ситуаций (метод case-study) относится к неигровым имитационным активным методам обучения. 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 раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	<p>Электрическая емкость конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Определение эквивалентной емкости конденсаторов. Преобразование электрической энергии в тепловую Электрическая нагрузка проводов и защита их от перегрузок. Нелинейные электрические цепи. Расчет сопротивления проводников и выбор сечений проводов Расчет простой цепи постоянного тока при последовательном и параллельном соединении элементов Нахождение основных электрических величин в простейших электрических цепях постоянного тока Расчет цепи по методу контурных токов Расчет разветвленной цепи постоянного тока</p>	52	<p>Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Выполнение домашней контрольной работы</p>
Раздел 2 . Магнитное поле	<p>Магнитные свойства вещества Ферромагнетики, их намагничивание и перемагничивание. Магнитный гистерезис. Ферромагнитные материалы. Магнитно-мягкие, магнитно-твердые материалы. Электромагниты. Вихревые токи. Энергия магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Выполнение расчета магнитной цепи постоянного тока. Вычисление индуктивностей</p>	52	<p>Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Выполнение домашней контрольной работы</p>
Раздел 3. Переменный ток	<p>Характеристики синусоидальных величин Действующая величина переменного тока Колебательный контур. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Коэффициент мощности</p>	53	<p>Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами</p>

	<p>Построение векторной диаграммы. Расчет однофазной цепи переменного тока Расчет электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Расчет параметров цепи Определение фазных и линейных токов Расчет трехфазной цепи переменного тока Расчет параметров цепи</p>		<p>Решение задач Выполнение домашней контрольной работы</p>
<p>Раздел 4. Электротехнические измерения и приборы</p>	<p>Измерение мощности. Измерение сопротивлений. Измерение неэлектрических величин электрическими методами Определение погрешности Правила поверки приборов</p>	52	<p>Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Выполнение домашней контрольной работы</p>
<p>Раздел 5. Электротехнические материалы</p>	<p>Газообразные и жидкие диэлектрики Волокнистые электроизоляционные материалы. Лаки, эмали, компаунды Классификация материалов по магнитным свойствам: Понятие силового электромагнитного поля и линий магнитной индукции. Силовые характеристики магнитного поля. Связь магнитных свойств со строением вещества. Классификация материалов по магнитным свойствам. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Основные свойства полупроводников. Классификация полупроводниковых материалов, их свойства и применение: Классификация полупроводников. Чистые элементарные полупроводники – кремний, германий, селен, их свойства и области применения. Бинарные полупроводниковые соединения типа $A^{II}B^{VI}$, $A^{IV}B^{IV}$ и $A^{III}B^{V}$, их свойства и области применения. Многокомпонентные полупроводниковые соединения, их свойства и области применения.</p>	52	<p>Конспектирование текста Чтение текста Ознакомление с нормативными документами Решение задач Выполнение домашней 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 по решению задач

После усвоения теоретического материала и решения типовых задач на занятиях, необходимо решить самостоятельно несколько аналогичных задач. Разбор решенных задач повышает эффективность самостоятельной работы, экономит время на выполнение задания, приучает к анализу методов решения задач и способствует приобретению навыков грамотного оформления технических расчетов.

Задачи по электротехнике весьма разнообразны и не представляется возможным предложить единую методику их решения. Ниже приводятся лишь общие рекомендации.

1. Уяснить содержание задачи, изобразить ее электрическую схему (если она не задана), выписать заданные и искомые величины.
2. Проанализировать схему электрической цепи: выяснить возможности ее упрощения и наглядного изображения, уяснить, сколько ветвей N_B , узлов N_U и независимых контуров N_K она содержит.
3. Разметить схему, т.е. обозначить все ее узлы, показать заданные и принятые направления ЭДС, напряжений и токов. Индексы токов в ветвях рекомендуется выбирать такими же, как индексы у элементов данной ветви.
4. Составить план решения задачи. При этом полезно изучить рекомендованную методику решения задач данного типа, приведенных в настоящем пособии, просмотреть задачи, решенные в упражнениях, или решение которых дано в задачниках.
5. Обязательно сопровождать решение задачи пояснительным текстом, т.е. указывать законы, на основании которых составлены уравнения, смысл

преобразований в схемах и формулах, последовательность действий, комментировать полученные результаты.

6. Во избежание ошибок при числовых расчетах все значения величин подставлять в формулы в основных единицах СИ (В, А, Ом, Ф, Гн и т.д.), для чего все производные единицы следует перевести в основные, например: $1 \text{ кВ} = 1000 \text{ В}$, $1 \text{ мкФ} = 10^{-6} \text{ Ф}$, $1 \text{ мГн} = 10^{-3} \text{ Гн}$ и т.д.

7. Проанализировать в процессе решения задачи полученные результаты: реальны ли найденные значения величин (КПД меньше единицы, сопротивление положительно), возможны ли подобные режимы, правильны ли единицы полученных физических величин и др.

8. Проверить правильность полученных результатов каким-либо методом, например, решив задачу другим способом, составив баланс мощностей и т.п.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Студент-заочник способен самостоятельно разыскать необходимый материал для решения задач в рекомендуемых учебниках. Контрольная работа состоит из задач и 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).

При оформлении контрольных работ условия задач в контрольных работах приводятся полностью, без сокращений. Решения задач должны сопровождаться краткими, но исчерпывающими пояснениями с обязательным использованием рисунков, выполненных чертежными инструментами.

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

Решение задач рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Ввести буквенные обозначения всех используемых величин.
2. Под рубрикой "Дано" кратко записать условие задачи с переводом значений всех величин в одну систему единиц - СИ.
3. Зарисовать схему заданной электрической цепи, и остальные схемы соединений, поясняющие ход решения.
4. Проводить вычисления, сопровождая их кратким пояснением.
5. При многократных аналогичных вычислениях, допускается привести один расчет полностью, а вычисления остальных свести в таблицу.
6. Вычисления проводятся с округлением по общепринятым правилам до сотых долей единиц, кратных пяти; или с точностью до второго знака после запятой в записи с плавающей запятой.

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 или экзамену необходимо представить зачтенные по данному разделу курса 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 задач

Оценка «5» (отлично) выставляется при выполнении следующих требований:

- задача решена в изложенной последовательности, с измерениями и вычислениями величин;

- задача выполнена самостоятельно;

- задача оформлена в тетради в рабочей тетради, своевременно, с пояснениями к каждому выполненному этапу.

Оценка «4» (хорошо) выставляется при выполнении следующих требований:

- решение имеет не более двух недочетов или одну ошибку(см. требования на «5»);

- задача выполнена под руководством преподавателя;

- в оформлении допущены отклонения от требований или работа оформлена без соблюдения единого орфографического режима;

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется при выполнении следующих требований:

- задача имеет не более четырех недочетов или две ошибки(см. требования на «5»);

- задача решена под руководством преподавателя;

- в оформлении работы допущены отклонения от требований или работа оформлена без соблюдения единого орфографического режима (оформление работы синей пастой, чертежи выполняются по линейке и карандашом), при оформлении нет последовательности и логики изложения.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется при отсутствии в тетради оформленной задачи.

Критерии оценки контрольной работы

Отметка «зачтено» выставляется при условии:

Работа выполнена в полном объеме, 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:

- описки, не искажающие сути ответа на вопросы;

- неточности, допущенные при решении задач;

- при отсутствии списка используемой литературы или несоответствии его оформлению стандарту.

Отметка «не зачтено» выставляется при условии:

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

- не верно решены задачи;

- 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 объеме, с нарушениями требований ЕСКД. Контрольная работа, выполненная небрежно, неразборчивым почерком, а также не по заданному варианту, возвращается учащемуся без проверки с указанием причин возврата.

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 20__/20__ 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

/_____/
ФИО, ученая степень, звание, должность