

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 20.06.2024
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
Стерлитамакский филиал

Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина **ОП.02 Электротехника и основы электроники**

Общепрофессиональный цикл, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

Стуколов Д.А.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2024

Оглавление

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	4
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	10
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	10
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	10
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	10
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	12
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	Ошибка! Закладка не определена.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)(укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках обязательной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; читать техническую документацию на производство монтажа; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.	правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем; концепцию бережливого производства; перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем; нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; технология монтажа оборудования мехатронных систем; принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.
ПК 1.3. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых	разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать ПЛК с целью анализа и обработки	языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;

логических контроллеров в соответствии с принципиальными схемами подключения	цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	основы автоматического управления; методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; методы отладки программ управления ПЛК; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; оформлять техническую и технологическую документацию; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; рассчитывать основные технико-экономические показатели.	концепцию бережливого производства; методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; физические особенности сред использования мехатронных систем; типовые модели мехатронных систем.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	52
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	52

в том числе:	
лекции (уроки)	16
в форме практической подготовки	*
практические занятия	32
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	4
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 4 семестре	*

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Раздел 1. Электрическое поле			
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. 2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ПК 1.1, ПК 1.3. П.К.3.1
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока			
Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала 1. Элементы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. 2. Законы Кирхгофа. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи. Расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи), преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов.	2	ПК 1.1 П.К.3.1
	Практическая работа		ПК 1.1, ПК 1.3. П.К.3.1
	Практическая работа №1 Экспериментальная проверка закона Ома.	2	
	Практическая работа №2 Выполнение измерений потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы.	2	
	Практическая работа №3 Изучение распределения токов и напряжения при	2	

	последовательном и параллельном соединениях резисторов.		
	Практическая работа №4 Изучение распределения токов и напряжения при смешанном соединении резисторов.	2	
	Практическая работа №5 Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей.	2	
	Практическая работа №6 Опытная проверка принципа наложения токов.	2	
	Практическая работа №7 Опытная проверка метода эквивалентного генератора.	4	
Раздел 3. Магнитное поле			
Тема 3.1. Магнитные цепи и электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 П.К.3.1
	1. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био — Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Магнитное потокоцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса.		
	Практическая работа		
	Практическая работа №8 Магнитные цепи. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи.	2	ПК 1.1 П.К.3.1
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока			
Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 П.К.3.1
	1. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока. 2. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.		
Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 П.К.3.1
	1. Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы токов, треугольники		

	проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость.		
Тема 4.3. Трёхфазные цепи	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой». Смещение нейтрали. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником». Переменное вращающееся электромагнитное поле.		
Тема 4.5. Переходные процессы в электрических цепях	<i>Практические работы</i>		
	<i>Практическая работа № 9</i> Применение символический метода расчёта электрических цепей переменного тока.	2	ПК 1.1, ПК 1.3. П.К.3.1
	<i>Практическая работа №10</i> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов, с параллельным соединением активного и реактивного элементов.	2	
	<i>Лабораторная работа № 1</i> Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Изучение резонанса напряжений, резонанса тока.	2	
	<i>Лабораторная работа № 2</i> Измерение параметров индуктивно связанных катушек.	2	
	<i>Практическая работа №11</i> Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».	2	
	<i>Практическая работа № 12</i> Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора	2	
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи			
Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1 П.К.3.1
	1. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре		

Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов			
Тема 6.1. Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала		ПК 1.1 П.К.3.1
	1 Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка». Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры.	2	
	2 Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике. Время жизни и скорость рекомбинации неравновесных носителей, связь этих параметров с частотными свойствами полупроводниковых приборов.		
	3. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование р-n-перехода. Физические процессы. Ширина и потенциальный барьер р-n-перехода.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 13 Свойства р-n-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-n-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-n-перехода. Понятие «пробой р-n-перехода». Виды пробоя.	2	ПК 1.1, ПК 1.3. П.К.3.1
	Практическая работа № 14 Температурные и частотные свойства р-n-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-n-перехода. Барьерная и диффузионная ёмкость р-n-перехода, их влияние на частотные свойства р-n-перехода	2	
Самостоятельная работа		2	
Итоговая контрольная работа		2	
Всего		52	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных аудиторий:

-Аудитория № 1. Учебная аудитория для проведения: лекционных, семинарских, практических занятий, уроков, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Технические средства обучения: учебная мебель, доска.

-Аудитория № 102. Лаборатория электротехники.

Технические средства обучения: доска, проектор, учебная мебель, оборудование для проведения лабораторных работ, экран

-Аудитория № 144. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Технические средства обучения: учебная мебель, компьютеры.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1.Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450911>.

2.Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10370-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456599>.

3.Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>.

Дополнительная учебная литература:

1 Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 455 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05435-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454501>.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024/2025	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 1151-эбс от 11.07.2023	С 12.07.2023 по 11.07.2024
	2	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 223/801 от 23.08.2023 (предоставление доступа к коллекции ЭФУ «Федеральный перечень учебников издательства «Провещение»	С 28.08.2023 по 27.08.2024
	3	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/24-эбс от 01.03.2024 г.	С 03.03.2024 по 02.03.2025
	4	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-1279 от 26.09.2023	01.10.2 023 по 30.09.2024
	5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № ОГЗ-1033 от 20.07.2023	С 08.08.2023 по 07.08.2024
	6	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № ОГЗ-1696 от 04.12.2023	С 01.01.2024 по 30.12.2024
	7	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-997 от 11.07.2023	С 10.08.2023 по 09.08.2024
	8	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019 Дополнительное соглашение к договору 101/НЭБ/1438-п от 11.06.19 г. об изменении стороны договора вследствие реорганизации в форме присоединения между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ с ФГБУ «РГБ» от 14.02.2023 г.	С 11.06.2019 по 10.06.2024
	9	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ	С 23.10.2023 по 22.10.2024

		УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 75 от 23.10.2023 г.	
--	--	--	--

№	Адрес (URL)
1.	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2.	http://window.edu.ru

4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО
Председател
ь ПЦК

Стуколов Д.А.

Календарно-тематический план

по дисциплине

ОП.02 Электротехника и основы электроники

***15.02.1
0***

специальность
Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация
Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

Суханова Н.Н.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

Стерлитамак 2023

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол- во часов	Календар ные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
1	Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	2/2		Лекция	Учить конспект
2	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	2/4		Лекция	Учить конспект
3	Практическая работа №1 Экспериментальная проверка закона Ома.	2/6		Практическое занятие	Повторить материал
4	Практическая работа №2 Выполнение измерений потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы.	2/8		Практическое занятие	Повторить материал
5	Практическая работа №3 Изучение распределения токов и напряжения при последовательном и параллельном соединениях резисторов.	2/10		Практическое занятие	Повторить материал
6	Практическая работа №4 Изучение распределения токов и напряжения при смешанном соединении резисторов.	2/12		Практическое занятие	Повторить материал
7	Практическая работа №5 Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей.	2/14		Практическое занятие	Повторить материал
8	Практическая работа №6 Опытная проверка принципа наложения токов.	2/16		Практическое занятие	Повторить материал
9	Практическая работа №7 Опытная проверка метода эквивалентного	4/18		Практическое занятие	Повторить материал

	генератора.				
Раздел 3. Магнитное поле					
10	Тема 3.1. Магнитные цепи и электромагнитная индукция	2/22		Лекция	Учить конспект
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока					
11	Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	2/24		Лекция	Учить конспект
12	Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях	2/26		Лекция	Учить конспект
13	Тема 4.3. Трёхфазные цепи	2/28		Лекция	Учить конспект
14	Тема 4.5. Переходные процессы в электрических цепях				
15	Практическая работа № 9.	2/30		Практическое занятие	Повторить материал
16	Практическая работа № 10	2/32		Практическое занятие	Повторить материал
17	Лабораторная работа № 1	2/34		Практическое занятие	Повторить материал
18	Лабораторная работа № 2	2/36		Практическое занятие	Повторить материал
19	Практическая работа № 11	2/38		Практическое занятие	Повторить материал
20	Практическая работа № 12	2/40		Практическое занятие	Повторить материал
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи					
21	Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	2/42		Лекция	Учить конспект
Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов					
22	Тема 6.1. Электрофизические свойства полупроводников	2/44		Лекция	Учить конспект
23	Практическая работа	2/46		Практическое занятие	Повторить материал
23	Практическая работа № 13». Виды пробоя.	2/48		Практическое занятие	Повторить материал
25	Практическая работа № 14	2/50		Практическое занятие	Повторить материал

26	<i>Итоговая контрольная работа</i>	2/52			
	<i>ВСЕГО</i>	52			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 8 от 28.06.2023

Председатель ПЦК

Стуколов Д.А.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ОП.02 Электротехника и основы электроники

Общепрофессиональный цикл, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

преподаватель

Суханова Н.Н.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

дата

Стерлитамак 2023

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины *«Электротехника и основы электроники»*, входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 52 часов, на самостоятельную работу 2 часа.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины *«Электротехника и основы электроники»*.

умения:

- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;
- читать техническую документацию на производство монтажа;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.
- разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
- программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
- визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;
- оформлять техническую и технологическую документацию;
- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели.

знания:

- правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;
- концепцию бережливого производства;
- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных

- систем;
- нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;
- порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.
- языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- основы автоматического управления;
- методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- методы отладки программ управления ПЛК;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
- концепцию бережливого производства;
- методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;
- физические особенности сред использования мехатронных систем;
- типовые модели мехатронных систем.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

- ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией
- ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием
- ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины **«Электротехника и основы электроники»** предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита практических и лабораторных работ,

- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических и лабораторных работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа №1 Экспериментальная проверка закона Ома.

Практическая работа №2 Выполнение измерений потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы.

Практическая работа №3 Изучение распределения токов и напряжения при последовательном и параллельном соединениях резисторов.

Практическая работа №4 Изучение распределения токов и напряжения при смешанном соединении резисторов.

Практическая работа №7 Опытная проверка метода эквивалентного генератора.

Практическая работа №6 Опытная проверка принципа наложения токов.

Практическая работа №5 Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей.

Практическая работа №8 Магнитные цепи. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи.

Практическая работа № 9 Применение символический метода расчёта электрических цепей переменного тока.

Практическая работа №10 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов, с параллельным соединением активного и реактивного элементов.

Практическая работа №11 Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».

Практическая работа № 12 Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора

Практическая работа № 13 Свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-п-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п-перехода. Понятие «пробой р-п-перехода». Виды пробоя.

Практическая работа № 14 Температурные и частотные свойства р-п-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п-перехода. Барьерная и диффузионная ёмкость р-п-перехода, их влияние на частотные свойства р-п-перехода

Лабораторная работа № 1 Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Изучение резонанса напряжений, резонанса тока.

Лабораторная работа № 2 Измерение параметров индуктивно связанных катушек.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Выполнение расчетных заданий.
- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; - читать техническую документацию на производство монтажа; - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - готовить инструмент и оборудование к монтажу; - осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; - осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем. - разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; - программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; - визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; - применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических и лабораторных работ

процессов управления и работы мехатронных систем; - проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; - использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. - проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; - оформлять техническую и технологическую документацию; - составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; - рассчитывать основные технико-экономические показатели.	
Усвоенные знания:	
– правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем; – концепцию бережливого производства; – перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем; – нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; – порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; – технологию монтажа оборудования мехатронных систем; – принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; – теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; – правила эксплуатации компонентов мехатронных систем. – языки программирования и интерфейсы ПЛК; – технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; – основы автоматического	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

управления; – методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; – методы отладки программ управления ПЛК; – методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. – концепцию бережливого производства; – методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; – физические особенности сред использования мехатронных систем; – типовые модели мехатронных систем.	
---	--

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Электротехника и основы электроники» -итоговая контрольная работа (4 семестр), спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины.

Задание в итоговой контрольной работе состоит из теоретического вопроса и задачи.

Теоретические вопросы

1. Электрическое поле и его основные характеристики.
2. Закон Кулона.
3. Диэлектрическая проницаемость.
4. Напряжённость и потенциал электрического поля.
5. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.
6. Сила тока. Плотность электрического тока.
7. Элементы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии.
8. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии.
9. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока.
10. Режимы работы электрических цепей.
11. Схемы замещения электрических цепей.
12. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
13. Законы Кирхгофа. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи.

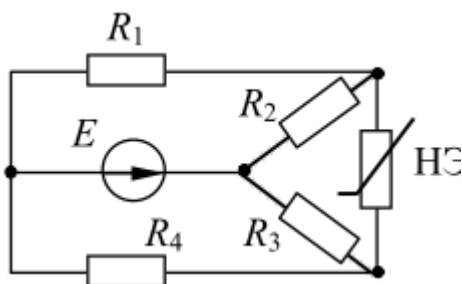
14. Расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи),
15. Преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов.
16. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био — Савара.
17. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек.
18. Магнитный поток. Магнитное потокоцепление.
19. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества.
20. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока.
21. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.
22. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.
23. Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения.
24. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей.
25. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление.
26. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой.
27. Схемы замещения. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей.
28. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость.
29. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС.
30. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи.
31. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке.
32. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность.
33. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах.
34. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой». Смещение нейтрали.
35. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником».
36. Переменное вращающееся электромагнитное поле.
37. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров.
38. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка».
39. Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры.

40. Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике.
41. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование p-n-перехода. Физические процессы.
42. Электрическое поле и его основные характеристики.
43. Закон Кулона.
44. Диэлектрическая проницаемость.
45. Напряжённость и потенциал электрического поля.
46. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.
47. Сила тока. Плотность электрического тока.
48. Элементы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии.
49. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии.
50. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока.
51. Режимы работы электрических цепей.
52. Схемы замещения электрических цепей.
53. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
54. Законы Кирхгофа. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи.
55. Расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи),
56. Преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов.
57. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био — Савара.
58. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек.
59. Магнитный поток. Магнитное потокоцепление.
60. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества.
61. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока.
62. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.
63. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.
64. Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения.
65. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей.
66. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление.
67. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой.
68. Схемы замещения. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей.
69. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость.

70. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС.
71. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи.
72. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке.
73. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность.
74. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах.
75. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой». Смещение нейтрали.
76. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником».
77. Переменное вращающееся электромагнитное поле.
78. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров.
79. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка».
80. Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры.
81. Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике.
82. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование p-n-перехода. Физические процессы.

Задачи

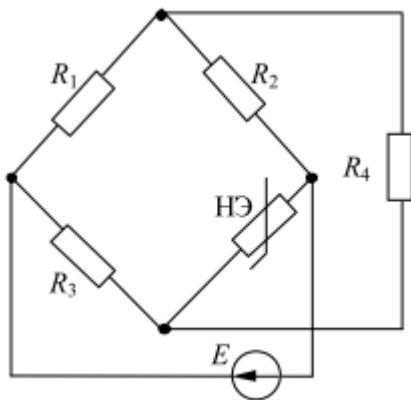
Задачи 1



Определить ток в датчике (нелинейном элементе НЭ), если $E = 112,8 \text{ В}$, $R_1 = R_3 = 12 \text{ кОм}$, $R_2 = 6 \text{ кОм}$, $R_4 = 4 \text{ кОм}$. ВАХ нелинейного элемента:

$I, \text{ mA}$	0	1	2	3	5	10
$U, \text{ В}$	0	40	45	40	30	20

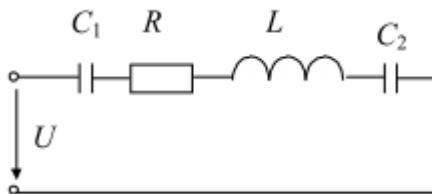
Задача 2



Определить ток нелинейного элемента (НЭ), если $E = 48 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = R_4 = 6 \text{ кОм}$, $R_3 = 9 \text{ кОм}$. ВАХ нелинейного элемента:

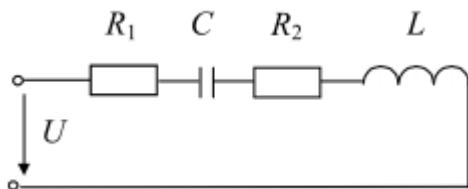
$I, \text{ mA}$	0	1	2	3	4	10
$U, \text{ В}$	0	10	20	12,5	5	5

Задача 3



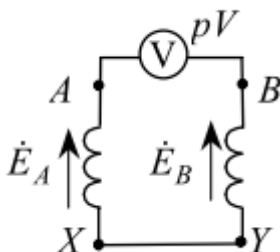
Определить напряжение на индуктивном элементе схемы, если $R = 10 \text{ Ом}$, $C_1 = 100 \text{ мкФ}$, $C_2 = 20 \text{ мкФ}$, $U = 24 \text{ В}$, $L = 0,4 \text{ Гн}$, $f = 50 \text{ Гц}$.

Задача 4



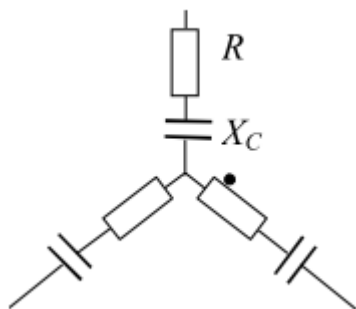
Определить модуль полного комплексного сопротивления цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений, если $L = 0,2 \text{ Гн}$, $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $C = 100 \text{ мкФ}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $U = 220 \text{ В}$, $f = 50 \text{ Гц}$.

Задача 5



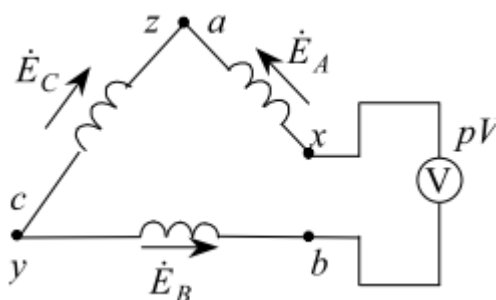
Для показанного соединения двух обмоток симметричного трехфазного генератора определить показание вольтметра, если $E_A = E_B = 220 \text{ В}$.

Задача 6



Определить активную мощность симметричного трехфазного потребителя, фазы которого соединены по схеме “звезда”. Напряжение сети 100 В, $R = 6 \text{ Ом}$, $X_C = 8 \text{ Ом}$. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

Задача 7



Чему равно показание вольтметра, подключенного к обмоткам симметричного трехфазного генератора по приведенной схеме, если фазная ЭДС равна 220 В. Построить

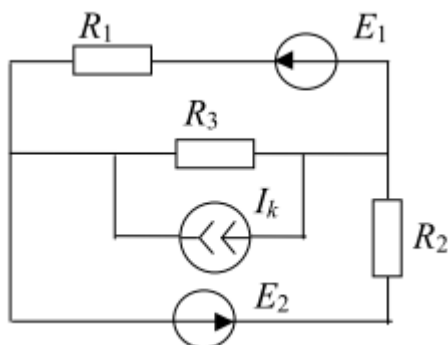
векторную диаграмму и показать на ней вектор напряжения, измеряемого вольтметром.

Задача 8

Три катушки индуктивности, каждая с активным сопротивлением $R = 1,5 \text{ Ом}$ и индуктивным $X_L = 2 \text{ Ом}$, присоединены треугольником к трехфазной сети с линейным напряжением 220 В.

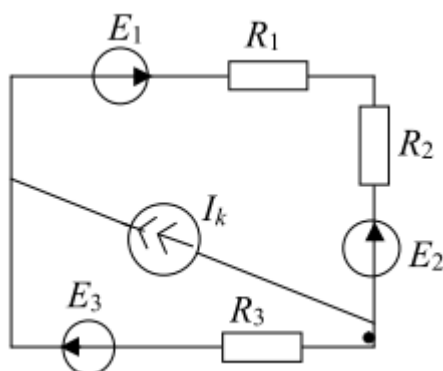
Вычислить фазные и линейные токи, а также активную мощность всей цепи. Построить векторную диаграмму.

Задача 9



Определить токи во всех ветвях схемы и составить баланс мощностей, если $E_1 = 4 \text{ В}$, $E_2 = 6 \text{ В}$, $I_k = 7 \text{ А}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$.

Задача 10



Рассчитать все токи, если $E_1 = 15 \text{ В}$, $E_2 = 13 \text{ В}$, $E_3 = 12 \text{ В}$, $I_k = 5 \text{ А}$, $R_1 = R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$.

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Критерии оценивания практических и лабораторных работ

- **оценка «5» ставится, если:**
 - свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
 - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
 - в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
 - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.
- **оценка «4» ставится, если:**
 - выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
 - в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
 - при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.
- **оценка «3» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
 - в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
 - в письменном отчете по работе допущены ошибки;
 - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.
- **оценка «2» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
 - в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видеоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена; -
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы

Итоговая контрольная работа проводится в письменной форме, включает в себя один вопрос из теоретической части и одну задачу.

Каждое из двух заданий оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

-Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.

-Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.

-Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.

-При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.

- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.

- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.

- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.

- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.

- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.

- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.

Оценка решения задачи производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

-задача решена полностью;

-в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;

-в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

-задача решена полностью;

-допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, схемах и рисунках;

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

-допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, схемах и рисунках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

-допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;

-решение задачи показало полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.