

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотни Галина Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 25.05.2026 12:57:39

Уникальный программный ключ:

476db7d4acc908c4280178e7e287473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Самарский
государственный технический университет» в г. Новокуйбышевске

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора филиала

№ _____ от _____

_____ Г.И. Заболотни

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Чтение электрических схем и сборка типовых схем управления
электрооборудования»

Новокуйбышевск – 2024

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью дисциплины является формирование у слушателей представления принципов работы электрических схем, разбирающихся в электрических процессах, протекающих как в системах в целом, так и в их отдельных функциональных частях; умеющих грамотно оперировать электрическими системами.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- усвоение общих сведений о видах, правилах выполнения и чтения электрических схем;
- развитие умений по составлению технического задания на проектирование на основе анализа функций устройства, известных прототипов, учета ограничений;
- формирование навыка самостоятельного выполнения типовых расчетов параметров элементов электротехнических устройств и их выбора;
- развитие навыков разработки и начертания электрических схем, принятия обоснованных решений по компоновке электротехнических устройств.

Краткое содержание дисциплины: Минимум содержания программы: виды и типы схем; условно-графические обозначения для электрических схем; условно-графические обозначения для рабочих чертежей; надписи на схемах; поясняющие схемы, диаграммы взаимодействия, таблицы переключений; техника чтения и анализа схем; распространенные узлы электроустановок; скрытые ошибки в схемах, ложные цепи. Чертеж и электроустановок и электросетей. Принципиальные схемы электропривода.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы повышения квалификации.

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства ¹
---	--	-----------------------------------	---	---------------------------------

¹ Виды оценочных средств: деловая игра, ролевая игра, кейс-задача, коллоквиум, контрольная работа, круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, портфолио, проект, рабочая тетрадь, разноуровневые задачи, разноуровневые задания, лабораторная работа, РГР, реферат, доклад/сообщение, собеседование, творческое задание, тест, тренажер, эссе, экзаменационные билеты и др.

Профессиональные компетенции	ПК-1: Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативнотехнической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования; ПК-5: Готов к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.	ПК-1.1: Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования; ПК-1.2: Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет завершённые проектноконструкторские работы; ПК-5.1: Применяет и осваивает вводимое электроэнергетическое и электротехническое оборудование.	<p><i>знать:</i> обозначения для электрических схем и правила их применения; содержание и назначение структурных, функциональных, принципиальных и монтажных схем;</p> <p><i>уметь:</i> пользоваться нормативными и руководящими документами при составлении электрических схем, пользоваться принципиальными схемами при правильности монтажа и обнаружения неполадок;</p> <p><i>владеть:</i> навыками разработки и начертания электрических схем.</p>	Тест, билеты
Проектный				

2. Учебный план.

№ м/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час	Самостоятельная работа, час	Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (шт.)	
				Всего	Лекц	Лаб. раб.	Прак. зан.	Зач.	Экз.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Раздел 1. Общие сведения о чертежах и схемах электроустановок								
1.1	Виды и типы схем	5	0	4	2	0	2	1	0
1.2	Структурные, функциональные, принципиальные,	9	0	8	4		4	1	0

	монтажные схемы электроустановок								
1.3	Основные средства изображения элементов схем, устройств. Гост 2.702-	8	0	6	4	0	2	1	0
2	Раздел 2. Условные графические и буквенно-цифровые обозначения в схемах								
2.1	Построение электрических схем, используя правила выполнения электрических схем	8	2	4	2	0	2	2	0
2.2	Примеры построения условно графических обозначений. Схемы управления, защиты, сигнализации и измерения.	6	0	4	2	0	2	0	2
2.3	Примеры буквенно-цифровых обозначений. Схемы управления, защиты, сигнализации и измерения.	8	0	6	2	0	4	2	0
2.4	Условные обозначения в электрических цепях. Три способа обозначения участков электрических цепей. Схемы с тремя точками управления, защиты, сигнализации и измерения.	8	0	6	2	0	4	2	0
3	Раздел 3 Принципиальные и монтажные электрические схемы								
3.1	Основные правила выполнения принципиальных схем	10	2	8	4	2	2	0	
3.2	Схемы соединений и подключений	10	2	8	4	0	4	0	
4	Итоговая аттестация (междисциплинарный экзамен)								2
	Итого	72	6	66	24	2	26	10	4

3. Содержание тем программы дисциплины

3.1. Основные темы программы

Тема 1. Общие сведения о чертежах и схемах электроустановок. Правила чтения электрических схем и чертежей. Расчленение схем на простые цепи. Порядок чтения электрических схем и чертежей.

Тема 2. Условные графические обозначения в электрических схемах. Стандарты. Условные графические обозначения на электрических схемах и схемах автоматизации. Размеры условных графических обозначений. Устройства коммутационные и контактные соединения. Обозначения условных проводов и контактных соединений.

Тема 3. Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах. Буквенные коды наиболее распространенных видов элементов. Обозначение высшего уровня. Обозначение высшего уровня - функциональная группа. Конструктивное обозначение. Обозначение элемента (позиционное обозначение). Обозначение электрического контакта. Адресное обозначение.

Тема 4. Принципиальные электрические схемы. Общие сведения о чертежах и схемах электроустановок. Правила чтения принципиальных электрических схем и чертежей.

Тема 5. Схемы соединений и подключения. Соединения и подключения внешних проводов показывают в виде схем или таблиц. Правила выполнения схем соединений внешних проводов. Правила выполнения таблиц соединений и подключения внешних проводов.

Тема 6. Чертежи электротехнических изделий и электроустановок. Термины и определения. Потребность кабелей и проводов. Планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей.

Тема 7. Графические символы — визуальные изображения элементов цепи. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, источники питания, реле, выключатели и другие компоненты имеют стандартизированные графические обозначения, которые показывают их строение и функцию в цепи. Буквенные коды — уникальные одно- или двухбуквенные обозначения, которые присваиваются каждому типу элемента.

Тема 8. Определение принципиальной схемы. Общие требования к выполнению схем:

- Схемы выполняются без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей изделия не учитывается или учитывается приближённо.
- Графические обозначения элементов и линии связи располагают так, чтобы обеспечить наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.
- Номенклатура схем на изделие должна быть минимальной, но содержать сведения в объёме, достаточном для проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта изделия.
- Форматы листов схем выбирают в соответствии с требованиями ГОСТ.

Условные графические обозначения (УГО). Способы изображения элементов и устройств. Линии связи. Позиционные обозначения. Дополнительные элементы. Выполнение схем для изделий в отключённом положении. Оформление.

Тема 9. Схема соединений (монтажная схема). Схема подключения. Технологические, функциональные и принципиальные схемы управления.

3.2. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, расчетно-графические задания, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации. В процессе преподавания дисциплины специальные интерактивные технологии не предусмотрены.

4. Пример тестовых заданий

1. Укажите правильную последовательность

Если операции выполняются по бланку переключений, то действия персонала должны иметь следующую последовательность:

1. На месте выполнения операций проверяют по надписи название коммутационного аппарата
2. Зачитывают по бланку последовательность операций, а затем их выполняют
3. Выполненные операции отмечают в бланке, во избежание пропуска очередной операции
4. О завершении операций сообщают допускающему

2. Отметьте правильный ответ

При отключении электрической цепи, имеющей выключатели, сначала отключают:

- Шинные разъединители
- Линейные разъединители
- Отделители
- Выключатели

3. Укажите правильную последовательность

При выводе выключателя в ремонт (рис. 1), последовательность действий следующая:

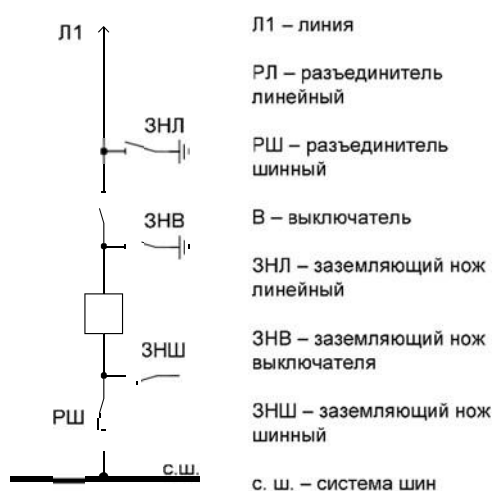


Рис. 1.

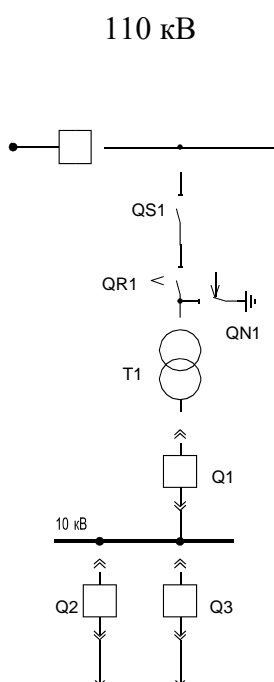
1. Отключение шинного разъединителя
2. Отключение выключателя

3. Отключение линейного разъединителя
4. Включение заземляющих ножей

4. Укажите правильную последовательность

При повреждении в трансформаторе Т1 (рис. 1), последовательность действий следующая:

1. Отключается выключатель Q1
2. Отключается выключатель Q
3. Включается выключатель Q
4. Включается короткозамыкатель QN1, создавая искусственное короткое замыкание
5. Отключается отделитель QR1
6. Срабатывает разъединитель QS1



5. Укажите правильную последовательность

При вводе линии Л1 в работу (рис. 1), последовательность действий следующая:

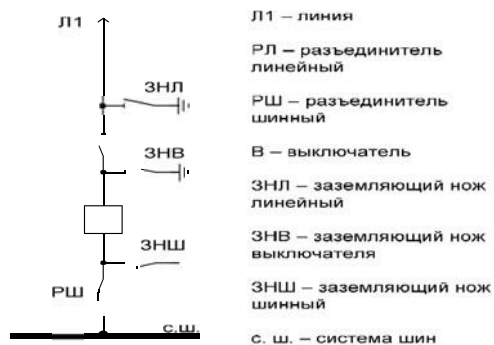


Рис. 1.

1. Включить шинный разъединитель
2. Проверить отключенное положение всех коммутационных аппаратов

3. Включить выключатель
4. Включить линейный разъединитель
5. Отключить заземляющие ножи

6. Отметьте правильный ответ

В обязанности эксплуатационного персонала не входит:

- Обеспечение бесперебойного электроснабжения потребителей
- Проведение ремонтных работ электрооборудования
- Обеспечение надежной работы электрического оборудования
- Ликвидация нарушений нормальных режимов работы

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	9 – 10
81% - 90%	8-9
71% - 80%	7-8
61% - 70%	6-7
51% - 60%	5 -6
<50%	0

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Тестовые задания	10	15
Практические занятия	15	25
Выполнение и защита расчетно-графической работы	20	30
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка

<p>ПК-1: Способен принимать участие в проектировании и объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и</p>	<p>ПК-1.1: Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования; ПК-1.2: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; ПК-5.1: Применяет и осваивает вводимое электроэнергетическое и электротехническое</p>	<p><i>знать:</i> обозначения для электрических схем и правила их применения; содержание и назначение структурных, функциональных, принципиальных и монтажных схем; <i>уметь:</i> пользоваться нормативными и руководящими документами при составлении электрических схем, пользоваться принципиальными схемами при правильности монтажа и обнаружения</p>	<p>Высокий</p>	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и</p>	<p>отлично</p>
---	---	---	----------------	--	----------------

<p>экологические требования; ПК-5: Готов к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.</p>	<p>оборудование</p>	<p>неполадок; владеть: навыками разработки и начертания электрических схем.</p>		<p>междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.</p>	
---	---------------------	---	--	---	--

			<p>Базовый</p> <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.</p>	хорошо
--	--	--	--	--------

			Минимал ьный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно- следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	удовлетвор ительно
--	--	--	-----------------	--	-----------------------

			<p>Не освоены</p>	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p>	<p>неудовлетворительно</p>
				<p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа.</p>	

5.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по Чтению электросхем проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса в 4 семестре, и один практический вопрос.

Вопросы к экзамену:

Перечень теоретических вопросов

1. Основные средства изображения устройств и установок.
2. Виды и типы схем.
3. Особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению.
4. Построение условных графических обозначений.
5. Размеры условных графических обозначений.
6. Общие сведения об условных буквенно-цифровых обозначениях в электрических схемах.
7. Позиционные обозначения.
8. Обозначения цепей.
9. Основные правила выполнения и чтения принципиальных схем.
10. Схемы электрического освещения.
11. Схемы распределения электроэнергии между потребителями.
12. Схемы управления электрооборудованием силовых электрических цепей.
13. Схемы устройств с электронной и микроэлектронной аппаратурой.
14. Основные правила выполнения схем соединений и подключения.
15. Особенности схем соединений.
16. Особенности схем подключения.
17. Планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей.
18. Конструкторская документация изделий, изготавливаемых с применением электромонтажа.
19. Чертежи электрических жгутов.
20. Чертежи изделий с электрическими обмотками и печатных плат.
21. Установочные чертежи.
22. Электротехнические чертежи распределительных устройств и подстанций на напряжение выше 1000 В.
23. Чертежи линий электропередачи.
24. Чертежи прокладки кабелей.

Практическая работа включают следующие темы:

1. Схемы управления;
2. Управление коммутационными аппаратами. 3. Системы дистанционного управления;
4. Сигнализация.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1; ПК-5	Верное решение задачи.	10
	Неверное решение задачи.	0
Компетенции	Характеристика ответа на теоретические вопросы	Количество набранных баллов

ПК-1, ПК-5	<p>Поставленные вопросы раскрыты полностью, для пояснения приведены рисунки, схемы, графики, расчетные формулы, верно указаны единицы измерения; в ответе используется специальная терминология и показаны знания, освоенные студентом самостоятельно при изучении современных периодических изданий по дисциплине, ответ структурирован и логичен. Показана совокупность осознанных знаний по дисциплине с учетом междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	<p>17-20, «отлично»</p>
	<p>Поставленные вопросы раскрыты полностью, для пояснения приведены рисунки, схемы, графики, расчетные формулы, верно указаны единицы измерения; в ответе используется специальная терминология. Ответ структурирован и логичен. Могут быть допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	<p>13-16,5, «хорошо»</p>
	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент затрудняется привести поясняющие формулы, схемы, рисунки и графики, путает единицы измерения величин.</p>	<p>11-12,5, «удовлетворительно»</p>
	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Студент не осознает связь обсуждаемых вопросов по билету с другими объектами дисциплины. В ответе отсутствуют поясняющие формулы, схемы, рисунки и графики, специальная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента <i>или</i> ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> отказ от ответа.</p>	<p>менее 11, «неудовлетворительно»</p>

5.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1, ПК-5.

Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 2 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

6. Перечень печатных учебных изданий²

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ
Основная литература			
1	Проектирование схем электроустановок: учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. - 3-е изд., стер. - Москва: Изд-во МЭИ, 2009. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с. 286-287. - ISBN 978-5383-00401-2 : 363,00.	УМО РФ	10
Дополнительная литература			
2	Александров К. К. Кузьмина Е. Г. Электротехнические чертежи и схемы. – М.: Энергоатомиздат, 1990.— 288 с.		

² Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 6 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

3	Барзам А. Б. Как читать схемы релейной защиты и электроавтоматики. – М.- Л.: Энергия, 1965. – 88 с.: ил.		
4	ГОСТ 2.701-84 Схемы виды и типы. Общие требования к выполнению		
5	ГОСТ 2.721-74 Обозначения общего применения.		
6	ГОСТ 2.722-68 Машины электрические.		
7	ГОСТ 2.728-74 Резисторы, конденсаторы.		
8	ГОСТ 2.702-2011 Правила выполнения электрических схем.		
9	ГОСТ 2.730-73 Приборы полупроводниковые.		
10	ГОСТ 2.732-68 Источники света.		
11	ГОСТ 2.747-68 Размеры условных графических обозначений.		
12	ГОСТ 2.755-87 Устройства коммутирующие и контактные соединения.		
13	ГОСТ 2.756-76 Воспринимающая часть электромеханических устройств.		
14	ГОСТ 2.767-89 Реле защиты.		
15	ГОСТ 2.768-90 Источники электрохимические, электротермические и тепловые.		
16	Каминский Е. А. Как сделать проект небольшой электроустановки. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1980. – 120 с.: ил.		
17	Каминский Е. А. Практические приемы чтения схем электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 368 с.		
18	Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок: Практ. пособие для ПТУ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 144 с.: ил.		
19	Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Учебное пособие. – М.: ФорумИнфа-М, 2006. – 480 с.: ил.		
20	Усатенко С.Т., Каченюк Т.К., Терехова М.В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 325 с.		
21	Черняк А. А. Как читать схемы электроустановок общего назначения. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1974, 160 с.: ил.		