

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированные системы управления электроснабжением»

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа «Энергоменеджмент»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизированные системы управления электроснабжением» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа «Энергоменеджмент») – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизированные системы управления электроснабжением» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Чебан В.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 18 » февраля 2025 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 14 » марта 2025 г., протокол № 7.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов знаний об основах автоматизации систем электроснабжения; изучить структуру, возможности и характеристики системы автоматизации SCADA. Освоить редактор мнемосхем SCADA Simp Light. Изучить систему команд для написания скриптов.

Задачи:

- научиться создавать в программном приложении мнемосхему системы электроснабжения и производить её настройку;
- научиться настраивать каналы связи ПК и управляемого оборудования системы электроснабжения;
- научиться добавлять физические и виртуальные каналы в редакторе каналов и подключать опрашиваемое оборудование системы электроснабжения и объекты управления посредством интерфейсов связи к ПК;
- овладеть навыками отладки созданной мнемосхемы системы электроснабжения с использованием реального оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизированные системы управления электроснабжением» относится входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания возможностей и характеристик системы автоматизации SCADA; структуры системы автоматизации SCADA Simp Light; терминов и понятий, используемых в системах автоматизации; перечня основных компонентов редактора мнемосхем SCADA Simp Light; системы команд для написания скриптов;

умения создавать проект SCADA Simp Light; создавать мнемосхемы в редакторе мнемосхем SCADA Simp Light; осуществлять привязку элементов мнемосхемы к физическим и виртуальным каналам; добавлять физические и виртуальные каналы в редакторе каналов; подключать опрашиваемое оборудование и объекты управления посредством интерфейсов связи к ПК;

навыки настройки аналоговых и логических каналов; настройки каналов типа Date и Time, а также виртуальных каналов; написания скриптов для виртуальных каналов в SCADA Simp Light; работы с журналом оповещений; отладки созданной мнемосхемы с использованием приложения «Монитор» SCADA Simp Light.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Моделирование в электроэнергетике», «Системы искусственного интеллекта», «Управление режимами работы систем электроснабжения».

Служит основой для изучения следующих дисциплин: «Проектирование систем электроснабжения», «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии», «Исследование и оптимизация параметров качества электроэнергии», «Научно-исследовательская работа» (производственная практика), для выполнения и защиты ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-5. Способен организовать эффективную работу объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем, инструктивную документацию диспетчерского центра, определяющая порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации</p> <p>ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств, применяет и выбирает наиболее эффективные.</p> <p>ПК-5.3. Владеет умениями и навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи</p>	<p>знать: принципы работы, проектирования и внедрения автоматизированных систем управления в системах электроснабжения промышленных комплексов</p> <p>уметь: навыки, необходимые для разработки, настройки и эксплуатации систем автоматического управления процессами электроснабжения в предприятиях, а также навыки работы с современными средствами автоматизации и информационными технологиями</p> <p>владеть: методами прогнозирования электропотребления при текущем планировании; методикой определения факторов риска прогноза электропотребления, настройки и эксплуатации систем автоматического управления процессами электроснабжения</p>

ПК-6. Способен организовать работу по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-6.1. Демонстрирует знания правил технической эксплуатации и обслуживания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности, включая: повседневную эксплуатацию и техническое обслуживание в процессе работы оборудования, плановые осмотры и ремонты в процессе эксплуатации.</p> <p>ПК-6.2. Осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности в соответствии с действующими правилами.</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками проведения испытаний и ремонтов технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности.</p>	<p>Знать: методы экономического анализа, технико-экономического обоснования инновационных проектов, оценки рисков на предприятии; методы оценки качества и результативности труда персонала, требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности, в том требования по технике безопасности при работе с электрооборудованием.</p> <p>Уметь: разрабатывать планы программы организации инновационной деятельности на предприятии использованием новых технологий с учетом возможных рисков; проводить инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием.</p> <p>Владеть: практическими навыками инновационных проектов и их технико-экономического обоснования; практическими навыками проведения инструктажа по технике безопасности при работе с электрооборудованием.</p>
---	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед)	180 (5 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	84	24
Лекции	28	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	56	16
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе:	96	156
Курсовая работа (курсовой проект)	36	36
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. **Общие сведения об автоматизированных системах управления.** Обзор существующих систем. Объекты управления. Способы удаленного получения данных об объекте. Передача управляющих воздействий. Перспективы развития систем управления.

Тема 2. **Обзор возможностей и структура системы автоматизации SCADA Simp Light.** Возможности и характеристики SCADA Simp Light. Структура SCADA Simp Light. Термины и понятия, используемые в системах автоматизации.

Тема 3. **SCADA Simp Light, как программный продукт.** Установка SCADA Simp Light. Требования к ПК, версии продукта, обновление и редактирование. Аппаратная и электронная лицензии. Лицензирование SIMP OPC сервера.

Тема 4. **Создание проекта в SCADA Simp Light.** Создание нового проекта. Добавление устройств и тегов. Создание мнемосхемы. Запуск программного модуля «Монитор».

Тема 5. **OPC сервера и SCADA Simp Light.** Просмотр списка OPC серверов. Приборы и теги. Режим просмотра. Редактирование списка OPC серверов. Переименование сервера. Переименование группы каналов на сервере.

Тема 6. **Работа с каналами в SCADA Simp Light.** Просмотр списка каналов. Просмотр и изменение активности канала. Изменение порядка каналов. Фильтрация списка каналов. Добавление и удаление виртуальных каналов. Редактирование профилей каналов.

Тема 7. **Типы и настройки каналов.** Настройки аналоговых каналов. Настройки логических каналов. Настройки каналов типа Date и Time. Настройки физических каналов. Редактор формул. Настройки виртуальных каналов. Скрипты виртуальных каналов. Добавление скриптов виртуальным каналам. Канал без скрипта. Канал со скриптом, запускаемым по таймеру. Канал со скриптом, запускаемым по записи. Запуск теста OPC каналов. Копирование свойств каналов.

Тема 8. **Настройка редактора мнемосхем в SCADA Simp Light.** Обзор компонентов мнемосхемы. Изменение параметров мнемосхемы. Просмотр трендов. Работа с журналом оповещений. Просмотр журнала оповещений. Фильтрация записей. Печать журнала. Просмотр графиков.

Тема 9. **Создание новой мнемосхемы в SCADA Simp Light.** Открытие существующей мнемосхемы. Настройка вида мнемосхемы. Свойства поля редактирования мнемосхемы. Работа с графическими компонентами. Обзор графических компонент. Привязка графических компонент к каналу.

Тема 10. **Модуль просмотра графиков в SCADA Simp Light.** Просмотр графиков. Выбор активных каналов для просмотра. Настройка цвета, толщины и шкалы графика канала. Настройка групп каналов. Прокручивание и масштабирование шкалы значений. Режим курсора. Настройки отображения графиков. Шкала времени. Шкала данных.

Тема 11. **Менеджер проектов в SCADA Simp Light.** Работа с проектами. Создание и удаление проекта. Создание резервной копии проекта. Смена активности проекта. Импорт и экспорт проектов.

Тема 12. **Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 1).** Использование API Simp Light. Команды работы с каналами(тегами). Команды побитовой обработки чисел. Команды для работы с текстовыми файлами. Команды для вывода текстовых сообщений. Команды для работы с мнемосхемами.

Тема 13. **Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 2).** Взаимодействие с EXCEL. Работа с базой данных значений. Команды работы с глобальными переменными. Работа с аварийными сигналами (выход за уставки, аварии). Компиляция скрипта. Выполнение скрипта.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Общие сведения об автоматизированных системах управления	2	2
2.	Обзор возможностей и структура системы автоматизации SCADA Simp Light	2	
3.	SCADA Simp Light, как программный продукт	2	
4.	Создание проекта в SCADA Simp Light	2	2
5.	OPC сервера и SCADA Simp Light	2	
6.	Работа с каналами в SCADA Simp Light	2	
7.	Типы и настройки каналов	2	
8.	Настройка редактора мнемосхем в SCADA Simp Light	2	2
9.	Создание новой мнемосхемы в SCADA Simp Light	2	
10.	Модуль просмотра графиков в SCADA Simp Light	2	
11.	Менеджер проектов в SCADA Simp Light	2	2
12.	Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 1)	3	
13.	Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 2)	3	
Итого:		28	8

4.4. Практические работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Вводное занятие. Обзор возможностей программного приложения SCADA Simp Light	2	1
2.	Обзор элементов галереи компонентов редактора мнемосхем программного приложения SCADA Simp Light	4	1
3.	Настройка свойств элементов галереи компонентов редактора мнемосхем SCADA Simp Light	6	1
4.	Создание новых компонентов редактора мнемосхем SCADA Simp Light. Добавление их в галерею.	6	1
5.	Обзор модуля просмотра графиков SCADA Simp Light.	6	1
6.	Обзор редактора отчетов SCADA Simp Light.	6	1
7.	Работа с Simulator MODBUS	4	1
8.	Изучение конструкции ячейки ЗРУ на 10 кВ подстанции и создание их мнемосхемы в редакторе мнемосхем SCADA Simp Light.	4	1
9.	Измерительный трансформатор напряжения. Преобразование напряжения в цифровой код. Создание мнемосхемы контроля вторичного напряжения подстанции.	4	1
10.	Измерительный трансформатор тока. Преобразование тока в цифровой код. Создание мнемосхемы контроля тока на отводной линии подстанции	4	1
11.	Измерение полной, активной и реактивной мощности. Создание мнемосхемы контроля мощности на отводной линии подстанции	4	1
12.	Контроль температуры болтовых соединений силовых шин электрических подстанций	4	1
13.	Полная мнемосхема электрической подстанции	4	1
Итого:		56	16

4.5 .Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Обзор языков программирования для написания скриптов в SCADA Simp Light	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	6	12
2.	Типы данных. Объявление переменных в SCADA Simp Light	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	6	12
3.	Команды обмена данными. Арифметические и логические команды.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	16
4.	Взаимодействие скриптов (внутренних переменных скрипта) с используемыми каналами	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	16
5.	Команды ветвления при написании скрипта в SCADA Simp Light	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	16
6.	Команды передачи управления (процедуры, функции)	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	16
7.	Элементы объектноориентированного программирования при написании скрипта в SCADA Simp Light	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	16
8.	Массивы данных. Хранение данных в базе данных при написании скрипта в SCADA Simp Light	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	16
9.	Курсовая работа на тему: «Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением от подстанции»	Выполнение курсовой работы	36	36
Итого:			96	156

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Автоматизированные системы управления электроснабжением».

Тематика курсовых работ по вариантам:

1. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/10кВ, с максимальной мощностью 10МВА.
2. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 35/10кВ, с максимальной мощностью 15МВА.
3. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/6кВ, с максимальной мощностью 20МВА.
4. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 35/6кВ, с максимальной мощностью 25МВА.
5. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/10кВ, с максимальной мощностью 12МВА.
6. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 35/10кВ, с максимальной мощностью 17МВА.
7. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/6кВ, с максимальной мощностью 22МВА.
8. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 35/6кВ, с максимальной мощностью 27МВА.
9. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/10кВ, с максимальной мощностью 15МВА.
10. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 35/10кВ, с максимальной мощностью 25МВА.
11. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/6кВ, с максимальной мощностью 28МВА.
12. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 35/6кВ, с максимальной мощностью 15МВА.
13. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/10кВ, с максимальной мощностью 14МВА.
14. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 35/10кВ, с максимальной мощностью 18МВА.
15. Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/6кВ, с максимальной мощностью 24МВА.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- использование электронных образовательных ресурсов (презентационные материалы, электронные конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие, а именно, каждое практическое и лабораторное занятие выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой

бригады. Кроме этого, каждый студент получает свое индивидуальное задание к практическому и лабораторному занятию, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Голубев, А. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы электростанций: учебное пособие / А. В. Голубев, И. К. Муравьев, Ю. В. Наумов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2021. – 180 с. – ISBN 978-5-9729-0756-4. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972907564.html>. – Режим доступа: по подписке.
2. Герасимов, А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA- систем: учебное пособие / А. В. Герасимов, А. С. Титовцев - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. – 128 с. – ISBN 978-5-7882-1514-3. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215143.html>. – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Кангин, В. В. Разработка SCADA-систем : учебное пособие / Кангин В. В. , Кангин М. В. , Ямолдинов Д. Н. – Москва : Инфра-Инженерия, 2019. – 564 с. - ISBN 978-5-9729-0319-1. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903191.html>. – Режим доступа: по подписке.
2. Миткевич, Ю. Д. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: лаб. практикум / Ю. Д. Миткевич, Р. Т. Газимов – Москва: МИСиС, 2011. – 64 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_175.html. – Режим доступа: по подписке.
3. Шумилова, Г.П., Готман, Н.Э., Старцева Т.Б. Прогнозирование электрических нагрузок при оперативном управлении электроэнергетическими системами на основе нейросетевых структу., Сыктывкар: КНЦ УрО РАН, 2008. – 78 с.
4. Филиппова Т.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: учебник / Т.А. Филиппова, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. – 2-е изд. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 356 с.

в) методические указания:

1. Конспект лекций по дисциплине «Автоматизированные системы управления электроснабжением», часть 1 / Сост. Д.В. Половинка. – Луганск: Изд- во Луганского гос. ун-та им. В. Даля, 2023. – 78 с.
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Автоматизированные системы управления электроснабжением» / Сост. Д.В. Половинка. – Луганск: Изд-во Луганского гос. ун-та им. В. Даля, 2023. – 36 с.
3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Автоматизированные системы управления электроснабжением» / Сост. Д.В. Половинка. – Луганск: Изд-во Луганского гос. ун-та им. В. Даля, 2023. – 24 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahlniver.ru>

5. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Автоматизированные системы управления электроснабжением» предполагает использование компьютерного класса (компьютерно-лабораторного центра) и академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.ph
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Программное обеспечение для построения систем управления и диспетчеризации различных объектов	SCADA Simp Light	https://simplight.ru/download

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Автоматизированные системы управления электроснабжением»**

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучен.)
1	ПК-5	Способен организовать эффективную работу объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем, инструктивную документацию диспетчерского центра, определяющая порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации</p> <p>ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств, применяет и выбирает наиболее эффективные.</p> <p>ПК-5.3. Владеет умениями и навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении</p>	<p>Тема 1. Общие сведения об автоматизированных системах управления.</p> <p>Тема 2. Обзор возможностей и структура системы автоматизации SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 3. SCADA Simp Light, как программный продукт.</p> <p>Тема 4. Создание проекта в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 5. OPC сервера и SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 6. Работа с каналами в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 7. Типы и настройки каналов.</p> <p>Тема 8. Настройка редактора мнемосхем в SCADA Simp Light...</p> <p>Тема 9. Создание новой мнемосхемы в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 10. Модуль просмотра графиков в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 11. Менеджер проектов в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 12. Использование скриптов в SCADA</p>	2

			технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	Simp Light (часть 1). Тема 13. Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 2).	
2	ПК-6	Способен организовать работу по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-6.1. Демонстрирует знания правил технической эксплуатации и обслуживания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности, включая: повседневную эксплуатацию и техническое обслуживание в процессе работы оборудования, плановые осмотры и ремонты в процессе эксплуатации.</p> <p>ПК-6.2. Осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание технологического оборудования электро-энергетической и электротехнической промышленности в соответствии с действующими правилами.</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками проведения испытаний и ремонтов технологического оборудования электро-энергетической и электротехнической промышленности.</p>	<p>Тема 1. Общие сведения об автоматизированных системах управления.</p> <p>Тема 2. Обзор возможностей и структура системы автоматизации SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 3. SCADA Simp Light, как программный продукт.</p> <p>Тема 4. Создание проекта в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 5. OPC сервера и SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 6. Работа с каналами в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 7. Типы и настройки каналов.</p> <p>Тема 8. Настройка редактора мнемосхем в SCADA Simp Light...</p> <p>Тема 9. Создание новой мнемосхемы в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 10. Модуль просмотра графиков в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 11. Менеджер проектов в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 12. Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 1).</p> <p>Тема 13. Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 2).</p>	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-5.	<p>ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем, инструктивную документацию диспетчерского центра, определяющая порядок управления электроэнергетическим и технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации</p> <p>ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств, применяет и выбирает наиболее эффективные.</p> <p>ПК-5.3. Владеет умениями и навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>	<p>знать: принципы работы, проектирования и внедрения автоматизированных систем управления в системах электроснабжения промышленных комплексов</p> <p>уметь: навыки, необходимые для разработки, настройки и эксплуатации систем автоматического управления процессами электроснабжения в предприятиях, а также навыки работы с современными средствами автоматизации и информационными технологиями</p> <p>владеть: методами прогнозирования электропотребления при текущем планировании; методикой определения факторов риска прогноза электропотребления, настройки и эксплуатации систем автоматического управления процессами электроснабжения</p>	<p>Тема 1. Общие сведения об автоматизированных системах управления.</p> <p>Тема 2. Обзор возможностей и структура системы автоматизации SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 3. SCADA Simp Light, как программный продукт.</p> <p>Тема 4. Создание проекта в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 5. OPC сервера и SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 6. Работа с каналами в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 7. Типы и настройки каналов.</p> <p>Тема 8. Настройка редактора мнемосхем в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 9. Создание новой мнемосхемы в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 10. Модуль просмотра графиков в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 11. Менеджер проектов в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 12. Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 1).</p> <p>Тема 13. Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 2).</p>	<p>Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях</p>

2	ПК-6	<p>ПК-6.1. Демонстрирует знания правил технической эксплуатации и обслуживания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности, включая: повседневную эксплуатацию и техническое обслуживание в процессе работы оборудования, плановые осмотры и ремонты в процессе эксплуатации.</p> <p>ПК-6.2. Осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности в соответствии с действующими правилами.</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками проведения испытаний и ремонтов технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности.</p>	<p>Знать: методы экономического анализа, технико-экономического обоснования инновационных проектов, оценки рисков на предприятии; методы оценки качества и результативности труда персонала, требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности, в том числе требования по технике безопасности при работе с электрооборудованием.</p> <p>Уметь: разрабатывать планы программы организации инновационной деятельности на предприятии с использованием новых технологий с учетом возможных рисков; проводить инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием.</p> <p>Владеть: практическими навыками инновационных проектов и их технико-экономического обоснования; практическими</p>	<p>Тема 1. Общие сведения об автоматизированных системах управления.</p> <p>Тема 2. Обзор возможностей и структура системы автоматизации SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 3. SCADA Simp Light, как программный продукт.</p> <p>Тема 4. Создание проекта в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 5. OPC сервера и SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 6. Работа с каналами в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 7. Типы и настройки каналов.</p> <p>Тема 8. Настройка редактора мнемосхем в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 9. Создание новой мнемосхемы в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 10. Модуль просмотра графиков в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 11. Менеджер проектов в SCADA Simp Light.</p> <p>Тема 12. Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 1).</p> <p>Тема 13. Использование скриптов в SCADA Simp Light (часть 2).</p>	<p>Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях</p>
---	-------------	---	---	--	--

8.1. Тестовые задания по дисциплине «Автоматизированные системы управления электроснабжением»

Тестовые задания по дисциплине «Автоматизированные системы управления электроснабжением» содержат вопросы порогового, базового и высокого уровня. Вопросы порогового уровня направлены на определение наличия теоретических знаний у студента по данной дисциплине. Вопросы базового уровня позволяют определить у студентов знания о возможностях и характеристиках системы автоматизации SCADA, о структуре системы автоматизации SCADA Simp Light, терминов и понятий, используемых в системах автоматизации, перечня основных компонентов редактора мнемосхем SCADA Simp Light, системы команд для написания скриптов. Вопросы высокого уровня диагностируют умение создавать проект SCADA Simp Light, создавать мнемосхемы в редакторе мнемосхем SCADA Simp Light, осуществлять привязку элементов мнемосхемы к физическим и виртуальным каналам, добавлять физические и виртуальные каналы в редакторе каналов, подключать опрашиваемое оборудование и объекты управления посредством интерфейсов связи к ПК и владение навыками настройки аналоговых и логических каналов, настройки каналов типа Date и Time, а также виртуальных каналов, написания скриптов для виртуальных каналов в SCADA Simp Light, работы с журналом оповещений, отладки созданной мнемосхемы с использованием приложения «Монитор» SCADA Simp Light.

Тестовые вопросы:

1. Что необходимо сделать сначала, чтобы создать новый проект в SimpLight SCADA?
 - а) необходимо открыть Project SimpLight
 - б) необходимо открыть модуль "Управление проектами".
 - в) необходимо в SimpLight выбрать Edit Project
 - г) необходимо нажать комбинацию клавиш Ctrl+N
 - д) верного ответа нет
2. Что необходимо сделать, чтобы переименовать проект в SimpLight SCADA?
 - а) запустить модуль "Редактор каналов" и нажать клавишу "F2"
 - б) необходимо выбрать меню Edit Project и выбрать пункт меню Rename (либо нажать клавишу "F4")
 - в) необходимо выбрать меню "Проект" и выбрать пункт меню "Переименовать проект" (либо нажать клавишу "F2").
 - г) нажать комбинацию клавиш Ctrl+R
 - д) верного ответа нет
3. Где производятся настройки подключения оборудования в SimpLight SCADA?
 - а) в модуле "Монитор"
 - б) в модуле "Редактор каналов".
 - в) в модуле "Редактор мнемосхем"
 - г) в модуле "Управление проектами"
 - д) верного ответа нет
4. Где можно видеть наименование "Modbus driver", предназначенное для редактирования параметров подключения оборудования в SimpLight SCADA?
 - а) в модуле "Редактор мнемосхем"
 - б) в списке источников данных панели "Источник".
 - в) в блоке "Настройка" модуля "Управление проектами"
 - г) нигде
 - д) верного ответа нет
5. Что необходимо сделать для открытия "Редактор ModBus драйвера" в SimpLight SCADA?
 - а) запустить модуль "Редактор каналов" и нажать клавишу "F3"
 - б) в нижней части панели "Источник" необходимо нажать кнопку "Настройка ModBus драйвера".

- в) запустить модуль "Редактор мнемосхем" и нажать клавишу "Настройка"
 - г) запустить модуль "Редактор каналов" и нажать комбинацию клавиш Ctrl+O
 - д) верного ответа нет
6. Что необходимо сделать начала в блоке «Настройка ModBus драйвера» в SimpLight SCADA?
- а) необходимо добавить "Устройство"
 - б) необходимо добавить "Узел".
 - в) необходимо добавить "Тэг"
 - г) необходимо создать папку, имя которой совпадает с именем проекта
 - д) верного ответа нет
7. Какие два вида "узлов" доступны в блоке "Настройка ModBus драйвера" в SimpLight SCADA?
- а) Последовательный и параллельный
 - б) MODBUS TCP и MODBUS RTU / ASCII.
 - в) ETHERNET и PROFINET
 - г) MODBUS RTU / ASCII и RS232
 - д) верного ответа нет
8. Какие интерфейсы используется чаще всего для "узлов" в блоке "Настройка ModBus драйвера" в SimpLight SCADA?
- а) RS232 и CL
 - б) USB и RS485
 - в) RS485 и Ethernet.
 - г) RS232 и Ethernet
 - д) верного ответа нет
9. Какой тип узла нужно добавлять для приборов с поддержкой протокола MODBUS TCP в SimpLight SCADA?
- а) COM (подключение приборов через COM порт, реальный или виртуальный, если используется преобразователь RS232/485<>USB)
 - б) TCP/IP (подключение приборов по сети Ethernet).
 - в) Параллельный интерфейс
 - г) Стандартный узел
 - д) верного ответа нет
10. Какой тип узла нужно добавлять для приборов с поддержкой протокола MODBUS RTU / ASCII в SimpLight SCADA?
- а) TCP/IP (подключение приборов по сети Ethernet)
 - б) COM (подключение приборов через COM порт, реальный или виртуальный, если используется преобразователь RS232/485<>USB).
 - в) Параллельный интерфейс
 - г) Стандартный узел
 - д) верного ответа нет
11. В каком модуле создаются мнемосхемы в SimpLight SCADA?
- а) в модуле "Монитор"
 - б) в модуле "Редактор каналов"
 - в) в модуле "Редактор мнемосхем".
 - г) в модуле "Управление проектами"
 - д) верного ответа нет
12. Как запустить текущую мнемосхему в модуле "Монитор" в SimpLight SCADA?
- а) нажать комбинацию клавиш Ctrl+M
 - б) в модуле "Управление проектами" выбираем меню "Запустить" и нажимаем пункт "Монитор".
 - в) закрыть модуль "Редактор мнемосхем", а модуль "Монитор" запустится автоматически
 - г) в модуле "Монитор" выбрать в меню пункт "Открыть"
 - д) верного ответа нет

13. Что необходимо для корректной работы модуля "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA?
- а) настроить модуль "Генератор" (SimpGenerator.exe)
 - б) настроить модуль "Репликатор" (SimpReplicator.exe).
 - в) настроить модуль "Результат" (SimpResult.exe)
 - г) настроить модуль "Отчет" (SimpEdit.exe)
 - д) верного ответа нет
14. Что необходимо сделать сначала в модуле "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA?
- а) создать файл, в котором будут храниться все параметры отчета
 - б) создать папку, в которой будут размещаться все отчеты из этого раздела.
 - в) нажать комбинацию клавиш Ctrl+N
 - г) модуль "Генератор отчетов" настройке не подлежит
 - д) верного ответа нет
15. Что необходимо сделать для создания первого отчета в модуле "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA после создания папки для хранения?
- а) выбрать пункт меню "Новый отчет".
 - б) выбрать пункт меню "Создать отчет".
 - в) нажать комбинацию клавиш Ctrl+N
 - г) модуль "Генератор отчетов" настройке не подлежит
 - д) верного ответа нет
16. Что необходимо сделать для создания отчета текущим значениям в модуле "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA?
- а) выбрать пункт меню "Создать отчет" и затем пункт "По изменению"
 - б) выбрать пункт меню "Создать отчет" и затем пункт "По текущим значениям".
 - в) выбрать пункт меню "Создать отчет" и затем пункт "Простой"
 - г) выбрать пункт меню "Создать отчет" и затем пункт "По умолчанию"
 - д) верного ответа нет
17. Что необходимо сделать для создания отчета "По изменению" в модуле "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA?
- а) выбрать пункт меню "Создать отчет" и затем пункт "По текущим значениям"
 - б) выбрать пункт меню "Создать отчет" и затем пункт "По изменению".
 - в) выбрать пункт меню "Создать отчет" и затем пункт "Простой"
 - г) выбрать пункт меню "Создать отчет" и затем пункт "По умолчанию"
 - д) верного ответа нет
18. Как включить режим защиты данных в модуле модуль "Редактор каналов" в SimpLight SCADA?
- а) нажать комбинацию клавиш Ctrl+A
 - б) установить флаг "Требовать авторизацию".
 - в) в меню выбрать пункт "Protect"
 - г) в меню выбрать пункт "Enter Password"
 - д) верного ответа нет
19. Какие ограничения в режиме защиты данных в модуле модуль "Редактор каналов" в SimpLight SCADA?
- а) допускается работа только с 4-мя тэгами без ввода соответствующего логина и пароля
 - б) допускается редактирование данных только после ввода соответствующего логина и пароля.
 - в) допускается прочтение данных только после ввода соответствующего логина и пароля
 - г) ограничений нет
 - д) верного ответа нет
20. Какую информацию содержит "Журнал событий" в SimpLight SCADA?
- а) содержит информацию о текущих значениях канала
 - б) содержит информацию о выходе значений канала за границы установленных значений.
 - в) содержит информацию о простое оборудования

- г) содержит информацию об оперативных включениях/выключениях
 - д) верного ответа нет
21. Какие необходимо принять меры, чтобы избежать ситуации зависания модуля "Монитор" в SimpLight SCADA?
- а) прописать скрипт со временем перезапуска системы
 - б) активировать сторожевой таймер (watchdog), установив флаг.
 - в) запустить одновременно два блока "Монитор"
 - г) за тем, чтобы система не зависала, должен следить оператор
 - д) верного ответа нет
22. Какими способами SIMP Ligth позволяет получать данные с опросных станций через удалённые ПК?
- а) с помощью скриптов прописанных для опросных станций
 - б) Web-интерфеса (интернет-браузера) и Монитора.
 - в) с использованием стороннего программного обеспечением
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)
 - д) верного ответа нет
23. Каким образом расположить на мнемосхеме элемент управления в SimpLight SCADA?
- а) с применением комбинации клавиш Ctrl+C (скопировать элемент из панели элементов) и Ctrl+V (вставить на мнемосхему)
 - б) из галереи или набора элементов перетянуть на мнемосхему выбранный элемент.
 - в) выбрать в меню "Элементы" модуля "Редактор мнемосхем" соответствующий элемент двойным кликом мыши и расположить на мнемосхеме
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)
 - д) верного ответа нет
24. Каким образом связать элемент на мнемосхеме с каналом в SimpLight SCADA?
- а) в модуле "Редактор каналов" в свойствах канала указать название привязанного элемента
 - б) в свойствах элемента установить флаг на строке "Привязка канала" и указать канал в модуле "Редактор мнемосхем".
 - в) в блоке "Монитор" напротив имени канала прописать имя элемента
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)
 - д) верного ответа нет
25. Каким образом осуществить пересчет принимаемых через канал данных в мнемосхеме в SimpLight SCADA?
- а) прописать скрипт с формулой пересчета
 - б) внести формулу в модификатор (формула (чтение)) редактора каналов.
 - в) внести формулу в модификатор (формула (запись)) редактора каналов
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)
 - д) верного ответа нет
26. Каким образом осуществить пересчет передаваемых в канал данных в мнемосхеме в SimpLight SCADA?
- а) внести формулу в модификатор (формула (чтение)) редактора каналов
 - б) внести формулу в модификатор (формула (запись)) редактора каналов.
 - в) прописать скрипт с формулой пересчета
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)
 - д) верного ответа нет
27. Каким образом определить, как будет опрашиваться внешнее устройство в SimpLight SCADA?
- а) указать для устройства пределы переменной в модуле "Редактор каналов"
 - б) выбрать вариант в строке стратегия редактора каналов в модуле "Редактор каналов".
 - в) настроить программные прерывания в модуле "Редактор мнемосхем"
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)

- д) верного ответа нет
28. Каким образом сформировать звуковую сигнализацию при превышении значения канала над значением уставки в SimpLight SCADA?
- а) установить значение уставки в строке «Низ уставки» и флаг в строке «Звук «Низ уставки»» подраздела «сигнализация» редактора каналов
 - б) установить значение уставки в строке «Верх уставки» и флаг в строке «Звук «Верх уставки»» подраздела «сигнализация» редактора каналов.
 - в) прописать скрипт со звуковой сигнализацией при превышении значения канала
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)
 - д) верного ответа нет
29. Каким образом сформировать звуковую сигнализацию при уменьшении значения канала ниже допустимого значения уставки в SimpLight SCADA?
- а) установить значение уставки в строке «Верх уставки» и флаг в строке «Звук «Верх уставки»» подраздела «сигнализация» редактора каналов
 - б) установить значение уставки в строке «Низ уставки» и флаг в строке «Звук «Низ уставки»» подраздела «сигнализация» редактора каналов.
 - в) прописать скрипт со звуковой сигнализацией при уменьшении значения канала
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)
 - д) верного ответа нет
30. Каким образом выводимую переменную с плавающей точкой отобразить на мнемосхеме в формате с 1-м знаком после запятой в SimpLight SCADA?
- а) прописать скрипт с форматированием переменной - 1-м знак после запятой
 - б) установить в строке «Формат переменной» значение «X.X» подраздела «Модификаторы» редактора каналов.
 - в) прописать в пределах переменной значения с 1-м знаком после запятой (например, 392,3)
 - г) все варианты верны (кроме варианта - верного ответа нет)
 - д) верного ответа нет

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания к практическим занятиям и лабораторным работам»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5 (отлично)	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4 (хорошо)	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3 (удовлетворительно)	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2 (не удовлетворительно)	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

8.2. Пример типового задания для курсовой работы

1. Тема работы: «Разработка автоматизированной системы управления электроснабжением потребителей от подстанции 110/35/10 кВ, с максимальной мощностью 50МВА».

Руководитель работы: _____

Срок подачи студентом работы 28. 03. 202 г.

2. Исходные данные к работе.

2.1. Источник питания - районная подстанция с трехобмоточными трансформаторами с распределительными устройствами напряжением 35 и 110 кВ.

2.2. Длина линий электроснабжения от источника питания до подстанции и марка провода

	Длина линий, км	Марка провода
1	20	АС-120/19

2.3. Нагрузка подстанции в максимальном режиме

Максимальные нагрузки Р (МВт) и $\cos\phi$ (о.е.) потребителей	
P_1	$\cos\phi_1$
50	0,92

2.4. Характеристика нагрузки подстанции

№ п/п	Нагрузка подстанции	Вторичное номинальное напряжение $U_{нн}$, кВ	Категория надежности	Район по гололеду
1	Городской район с комплексной нагрузкой	10	2	4
2	Исходные данные для подстанции выбираются согласно технической документации			

3. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей).

3.1. Структурная схема подстанции в редакторе мнемосхем SimpLight SCADA (A2).

3.2. Состояние редактора каналов и скрипты виртуальных каналов(A2).

4. Дата выдачи задания 9.09. 2023 г.

5. Календарный план курсовой работы

№ п/п	Название этапов выполнения работ	Объем выполнения, %	Срок выполнения
1	Выбор и проверка оборудования на стороне высшего напряжения подстанции	10	
2	Выбор и проверка оборудования на стороне нижнего напряжения подстанции	15	
3	Разработка измерительнокоммуникационных устройств и сопряжение их с ПК для подстанции	15	
4	Разработка мнемосхемы подстанции	20	
5.	Создание каналов связи в редакторе каналов и отладка работы системы.	20	
6.	Графическая часть курсовой работы	20	

Студент _____.

Руководитель _____.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Работа выполнен на высоком уровне (правильные ответы на защите даны на 90-100% вопросов)
хорошо (4)	Работа выполнен на среднем уровне (правильные ответы на защите даны на 75-89% вопросов)
удовлетворительно (3)	Работа выполнен на низком уровне (правильные ответы на защите даны на 50-74% вопросов)
неудовлетворительно (2)	Работа выполнен на неудовлетворительном уровне (правильные ответы на защите даны менее чем на 50% вопросов)

8.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)**Теоретические вопросы**

1. Создание нового проекта в SimpLight SCADA?
2. Настройка модуля "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA
3. Переименование проекта SimpLight SCADA
4. Создание первого отчета в модуле "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA
5. Настройки подключения оборудования в SimpLight SCADA
6. Создание отчета по текущим значениям в модуле "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA
7. Редактирования параметров подключения оборудования в SimpLight SCADA
8. Создание отчета "По изменению" в модуле "Генератор отчетов" в SimpLight SCADA
9. Работа в модуле "Редактор ModBus драйвера" в SimpLight SCADA
10. Режим защиты данных в модуле "Редактор каналов" в SimpLight SCADA
11. Блок «Настройка ModBus драйвера» в SimpLight SCADA
12. Ограничения в режиме защиты данных в модуле "Редактор каналов" в SimpLight SCADA
13. Виды "узлов", доступные в блоке "Настройка ModBus драйвера" в SimpLight SCADA
14. Модуль "Журнал событий" в SimpLight SCADA
15. Интерфейсы, используемые чаще всего для "узлов" в блоке "Настройка ModBus драйвера" в SimpLight SCADA
16. Получение данных с опросных станций через удалённые ПК в SimpLight SCADA
17. Тип узла для приборов с поддержкой протокола MODBUS TCP в SimpLight SCADA
18. Размещение на мнемосхеме элементов управления в SimpLight SCADA
19. Тип узла для приборов с поддержкой протокола MODBUS RTU / ASCII в SimpLight SCADA
20. Организация связи элемента на мнемосхеме с каналом в SimpLight SCADA
21. Создание мнемосхемы в SimpLight SCADA
22. Пересчет принимаемых через канал данных в мнемосхеме в SimpLight SCADA
23. Запуск текущей мнемосхемы в модуле "Монитор" в SimpLight SCADA
24. Пересчет передаваемых в канал данных в мнемосхеме в SimpLight SCADA

Практические задания

1. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (U1, U2, U3, U4) 1-го канала, вычислить среднее значение и результат отправить 2-му тэгу (Ucp) 3-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – беззнаковые целые числа.

2. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (U1, U2) 1-го канала и 2 тэгов (I1, I2) 2-го канала, вычислить среднее значение каждого параметра (Ucp, Icp) и результаты отправить 1-му тэгу (Ucp) и 2-му тэгу (Icp) 3-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – беззнаковые целые числа.

3. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (U1, U2, U3, U4) 2-го канала, определить максимальное значение и результат отправить 3-му тэгу (Umax) 4-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – беззнаковые целые числа.

4. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (U1, U2) 2-го канала и 2 тэгов (I1, I2) 3-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Umax, Imax) и результаты отправить 3-му тэгу (Umax) и 4-му тэгу (Imax) 3-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – беззнаковые целые числа.

5. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (U1, U2, U3, U4) 2-го канала, определить минимальное значение и результат отправить 3-му тэгу (Umin) 4-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – беззнаковые целые числа.

6. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (U1, U2) 4-го канала и 2 тэгов (I1, I2) 5-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Umin, Imin) и результаты отправить 3-му тэгу (Umin) и 4-му тэгу (Imin) 3-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – беззнаковые целые числа.

7. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (U1, U2, U3, U4) 6-го канала, вычислить среднее значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Буфер») 2-му тэгу (Ucp) 8-го канала. Тип данных – беззнаковые целые числа.

8. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (U1, U2) 6-го канала и 2 тэгов (I1, I2) 7-го канала, вычислить среднее значение каждого параметра (Ucp, Icp) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «DATA1» и «DATA2») 1-му тэгу (Ucp) и 2-му тэгу (Icp) 8-го канала. Тип данных – беззнаковые целые числа.

9. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (U1, U2, U3, U4) 7-го канала, определить максимальное значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Результат») 3-му тэгу (Umax) 8-го канала. Тип данных – беззнаковые целые числа.

10. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (U1, U2) 7-го канала и 2 тэгов (I1, I2) 8-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Umax, Imax) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «Данные_1» и «Данные_2») 3-му тэгу (Umax) и 4-му тэгу (Imax) 9-го канала. Тип данных – беззнаковые целые числа.

11. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (U1, U2, U3, U4) 7-го канала, определить минимальное значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Значение») 3-му тэгу (Umin) 9-го канала. Тип данных – беззнаковые целые числа.

12. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (U1, U2) 9-го канала и 2 тэгов (I1, I2) 10-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Umin, Imin) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «Опрос_1» и «Опрос_2») 3-му тэгу (Umin) и 4-му тэгу (Imin) 8-го канала. Тип данных – беззнаковые целые числа.

13. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (I1, I2, I3, I4) 2-го канала, вычислить среднее значение и результат отправить 2-му тэгу (Icp) 3-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – целые числа со знаком.

14. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (P1, P2) 3-го канала и 2 тэгов (Q1, Q2) 4-го канала, вычислить среднее значение каждого параметра (Pcp, Qcp) и результаты отправить 1-му тэгу (Pcp) и 2-му тэгу (Qcp) 5-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – целые числа со знаком.

15. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (P1, P2, P3, P4) 4-го канала, определить максимальное значение и результат отправить 5-му тэгу (Pmax) 4-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – целые числа со знаком.

16. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (P1, P2) 4-го канала и 2 тэгов (Q1, Q2) 5-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Pmax, Qmax) и результаты отправить 3-му тэгу (Pmax) и 4-му тэгу (Qmax) 5-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – беззнаковые целые числа.

17. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (P1, P2, P3, P4) 4-го канала, определить минимальное значение и результат отправить 3-му тэгу (Pmin) 6-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – целые числа со знаком.

18. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (P1, P2) 6-го канала и 2 тэгов (Q1, Q2) 7-го канала, определить максимальное значение каждого

параметра (Pmin, Qmin) и результаты отправить 3-му тэгу (Pmin) и 4-му тэгу (Qmin) 5-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – целые числа со знаком.

19. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (Q1, Q2, Q3, Q4) 8-го канала, вычислить среднее значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Буфер») 2-му тэгу (Qcp) 10-го канала. Тип данных – целые числа со знаком.

20. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (P1, P2) 8-го канала и 2 тэгов (Q1, Q2) 9-го канала, вычислить среднее значение каждого параметра (Pcp, Qcp) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «DATA1» и «DATA2») 1-му тэгу (Pcp) и 2-му тэгу (Qcp) 10-го канала. Тип данных – целые числа со знаком.

21. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (P1, P2, P3, P4) 9-го канала, определить максимальное значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Результат») 3-му тэгу (Pmax) 10-го канала. Тип данных – целые числа со знаком.

22. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (P1, P2) 7-го канала и 2 тэгов (Q1, Q2) 10-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Pmax, Qmax) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «Данные_1» и «Данные_2») 3-му тэгу (Pmax) и 4-му тэгу (Qmax) 1-го канала. Тип данных – целые числа со знаком.

23. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (P1, P2, P3, P4) 9-го канала, определить

минимальное значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Значение») 3-му тэгу (Pmin) 2-го канала. Тип данных – целые числа со знаком.

24. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (P1, P2) 1-го канала и 2 тэгов (Q1, Q2) 2-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Pmin, Qmin) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «Опрос_1» и «Опрос_2») 3-му тэгу (Pmin) и 4-му тэгу (Qmin) 10-го канала. Тип данных – целые числа со знаком.

25. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (T1, T2, T3, T4) 5-го канала, вычислить среднее значение и результат отправить 2-му тэгу (Tср) 6-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – числа с плавающей точкой.

26. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (T1, T2) 5-го канала и 2 тэгов (R1, R2) 4-го канала, вычислить среднее значение каждого параметра (Tср, Rср) и результаты отправить 1-му тэгу (Tср) и 2-му тэгу (Rср) 3-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – числа с плавающей точкой.

27. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (T1, T2, T3, T4) 7-го канала, определить максимальное значение и результат отправить 3-му тэгу (Tmax) 3-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – числа с плавающей точкой.

28. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (T1, T2) 6-го канала и 2 тэгов (R1, R2) 5-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Tmax, Rmax) и результаты отправить 3-му тэгу (Tmax) и 4-му тэгу (Rmax) 8-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – числа с плавающей точкой.

29. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (T1, T2, T3, T4) 10-го канала, определить минимальное значение и результат отправить 2-му тэгу (Tmin) 6-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – числа с плавающей точкой.

30. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (T1, T2) 5-го канала и 2 тэгов (R1, R2) 6-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Tmin, Rmin) и результаты отправить 3-му тэгу (Tmin) и 4-му тэгу (Rmin) 9-го канала. Виртуальные каналы не использовать. Тип данных – числа с плавающей точкой.

31. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (T1, T2, T3, T4) 10-го канала, вычислить среднее значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Буфер») 2-му тэгу (Tср) 5-го канала. Тип данных – числа с плавающей точкой.

32. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (T1, T2) 8-го канала и 2 тэгов (R1, R2) 2-го канала, вычислить среднее значение каждого параметра (Tср, Rср) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «DATA1» и «DATA2») 1-му тэгу (Tср) и 2-му тэгу (Rср) 5-го канала. Тип данных – числа с плавающей точкой.

33. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (T1, T2, T3, T4) 4-го канала, определить максимальное значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Результат») 3-му тэгу (Tmax) 3-го канала. Тип данных – числа с плавающей точкой.

34. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов Simplight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (T1, T2) 10-го канала и 2 тэгов (R1, R2) 3-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Tmax, Rmax) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «Данные_1» и «Данные_2») 3-му тэгу (Tmax) и 4-му тэгу (Rmax) 6-го канала. Тип данных – числа с плавающей точкой.

35. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 4 тэгов (T1, T2, T3, T4) 4-го канала, определить минимальное значение и результат отправить через виртуальный канал (создать виртуальный канал «Значение») 3-му тэгу (Tmin) 8-го канала. Тип данных – числа с плавающей точкой.

36. Написать скрипт виртуального канала в редакторе каналов SimpLight SCADA, который позволяет считать значения 2 тэгов (T1, T2) 10-го канала и 2 тэгов (R1, R2) 7-го канала, определить максимальное значение каждого параметра (Tmin, Rmin) и результаты отправить через виртуальный канал (создать виртуальные каналы «Опрос_1» и «Опрос_2») 3-му тэгу (Tmin) и 4-му тэгу (Rmin) 2-го канала. Тип данных – числа с плавающей точкой.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
 - продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			