

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156521	Программно-проектное обеспечение комплексов автоматизированных систем управления

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 1. 13.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галушко Наталья Анатольевна	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	информационных систем и технологий
2	Кисельников Андрей Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	тепловых электрических станций

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Программно-проектное обеспечение комплексов автоматизированных систем управления

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на получение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования архитектуры и настройки специального программного обеспечения АСУТП с использованием универсальных пакетов прикладных программ, изучение архитектур контроллеров, освоение их языков программирования, а также получения навыков математического моделирования технических процессов. Целью изучения дисциплины «Интегрированные системы управления SCADA» является получение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования архитектуры и настройки специального программного обеспечения АСУТП с использованием универсальных пакетов прикладных программ диспетчерского мониторинга и управления технологическими процессами и производствами. Задачей дисциплины является получение навыков использования универсальных SCADA систем для управления сложными технологическими процессами. Целью изучения дисциплины «Программирование логических контроллеров» является углубленное формирование знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Технические средства автоматизации», необходимых для разработки проектов на базе свободно программируемых логических контроллеров. Задачами дисциплины являются изучение архитектур контроллеров освоение языков программирования контроллеров, а именно STL, FBD и т.п., как средства программирования контроллеров на высоком уровне получение практических навыков создания проектов систем управления на базе ПЛК. Дисциплина «Операционные системы» посвящена изучению принципа построения и функционирования современных операционных систем, требований, предъявляемых к ним. В процессе изучения курса студенты должны получить знания по основополагающим принципам построения и функционирования операционных систем. Подробно рассматривается архитектура современных ОС, назначение основных подсистем. При изучении ОС достаточное внимание уделяется вопросам безопасности ОС, принципам построения пользовательского интерфейса, чтобы облегчить в будущем освоение новых версий этих систем

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Операционные системы	3
2	Программирование логических контроллеров	3
3	Интегрированные системы управления SCADA	4
ИТОГО по модулю:		10

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
---------------------	------------------

Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены
-------------------------------------------	------------------

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Интегрированные системы управления SCADA	ПК-5 - Способен применять фундаментальные знания в области гидрогазодинамики, технической термодинамики и теплообмена в процессе проектирования и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем промышленных предприятий и тепловых электрических станций	<p>З-6 - Перечислить основные физические свойства жидкостей и газов, изложить общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов</p> <p>З-7 - Охарактеризовать особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей</p> <p>У-3 - Формулировать задачи переноса основных гидродинамических величин, составлять соответствующие уравнения баланса; решать на их базе как задачи обработки экспериментальных данных</p>
	ПК-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	<p>З-1 - Изложить теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения</p> <p>З-2 - Сформулировать условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин</p> <p>З-3 - Объяснить правовые основы, обеспечения единства измерений, исторические и правовые основы стандартизации и сертификации</p> <p>У-2 - Определять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных</p>

		приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации
ПК-16 - Способен рассчитывать, проектировать и управлять процессом эксплуатации паровых котлов, паровых турбин, теплоэнергетического оборудования и трубопроводов тепловой электрической станции		<p>З-12 - Сформулировать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорических и переносных свойств веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамических процессов и циклов преобразования энергии, протекающих в теплотехнических установках</p> <p>З-13 - Изложить законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам</p> <p>П-10 - Иметь практический опыт термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности</p> <p>П-11 - Иметь практический опыт расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p> <p>П-14 - Иметь практический опыт проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов</p>
ПК-18 - Способен организовать работы по монтажу, испытаниям, наладке, ремонту и эксплуатации АСУ ТП		З-6 - Объяснять принципы управления АСУ ТП в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации
ПК-20 - Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах		<p>З-1 - Характеризовать основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами</p> <p>З-2 - Перечислить функции АСУ ТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУ ТП</p> <p>У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом</p>

	теплоэнергетики и теплотехник	<p>П-1 - Сделать вывод об основных принципах работы и состава АСУ объектом</p> <p>Д-1 - Уверенно ориентироваться в цифровой среде</p>
	ПК-21 - Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных энергетических объектов	<p>З-9 - Описывать содержание и назначение математического и программного, обеспечения АСУТП</p> <p>З-10 - Изложить основы построения алгоритмов</p>
Операционные системы	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	<p>З-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей</p> <p>У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме</p> <p>П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
	ПК-21 - Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и	<p>З-11 - Сформулировать принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности</p> <p>З-15 - Объяснять принципы управления процессорами</p> <p>З-16 - Изложить иерархию процессов реального времени</p>

	<p>производственных энергетических объектов</p>	<p>З-17 - Описать методы разработки прикладных программ, ориентированных на работу с серверами баз данных и серверами приложений</p> <p>У-12 - Оценивать необходимые характеристики вычислительного устройства с, а также производить выбор конфигурации вычислительной системы, состава и параметров ее компонент при решении задач реального времени</p> <p>П-8 - Разрабатывать алгоритмы прикладных программ на основе архитектуры "клиент-сервер»</p> <p>П-9 - Иметь практический опыт использования сервисных функций ОС Windows NT, Unix при оценке качества функционирования алгоритмов управления ресурсами вычислительной системы</p> <p>Д-1 - Анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей</p>
<p>Программированные логические контроллеры</p>	<p>ПК-5 - Способен применять фундаментальные знания в области гидрогазодинамики, технической термодинамики и теплообмена в процессе проектирования и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем промышленных предприятий и тепловых электрических станций</p>	<p>З-6 - Перечислить основные физические свойства жидкостей и газов, изложить общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов</p> <p>З-7 - Охарактеризовать особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей</p> <p>У-3 - Формулировать задачи переноса основных гидродинамических величин, составлять соответствующие уравнения баланса; решать на их базе как задачи обработки экспериментальных данных</p>
	<p>ПК-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>З-1 - Изложить теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения</p> <p>З-2 - Сформулировать условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых</p>

	<p>измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин</p> <p>З-3 - Объяснить правовые основы, обеспечения единства измерений, исторические и правовые основы стандартизации и сертификации</p>
<p>ПК-16 - Способен рассчитывать, проектировать и управлять процессом эксплуатации паровых котлов, паровых турбин, теплоэнергетического оборудования и трубопроводов тепловой электрической станции</p>	<p>П-10 - Иметь практический опыт термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности</p> <p>П-11 - Иметь практический опыт расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p> <p>П-14 - Иметь практический опыт проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов</p>
<p>ПК-18 - Способен организовать работы по монтажу, испытаниям, наладке, ремонту и эксплуатации АСУ ТП</p>	<p>З-6 - Объяснять принципы управления АСУ ТП в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации</p>
<p>ПК-20 - Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник</p>	<p>З-1 - Характеризовать основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами</p> <p>З-2 - Перечислить функции АСУ ТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУ ТП</p> <p>У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом</p> <p>П-1 - Сделать вывод об основных принципах работы и состава АСУ объектом</p> <p>Д-1 - Уверенно ориентироваться в цифровой среде</p>
<p>ПК-21 - Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и</p>	<p>З-9 - Описывать содержание и назначение математического и программного, обеспечения АСУ ТП</p> <p>П-10 - Иметь практический опыт проектирования алгоритмов и построения проектов в интегрированных системах</p>

	физические модели процессов и производственных энергетических объектов	управления технологическими процессами и производством
--	------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Операционные системы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галушко Наталья Анатольевна	к.п.н, доцент	доцент	Информационные системы и технологии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Галушко Наталья Анатольевна, доцент, Информационные системы и технологии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основные принципы построения ОС	Основные принципы построения ОС: принцип модульности, функциональной избыточности, генерируемости ОС, функциональной избирательности, виртуализации, независимости программ от внешних устройств, совместимости, открытой и наращиваемой ОС, мобильности (переносимости), обеспечения безопасности вычислений. Требования, предъявляемые к многопользовательским ОС: мультипрограммность и многозадачность, приоритеты задач (поток), наследование приоритетов, синхронизация процессов и задач.
2	Эволюция операционных систем	Появление первых ОС. Появление мультипрограммных ОС для мэйнфреймов. Особенности современного этапа развития ОС
3	Назначение и функции ОС	Понятие операционной среды. Понятие вычислительного процесса и ресурса. Диаграмма состояний процесса. Реализация понятия последовательного процесса в ОС. Процессы и треды. Классификация ОС. ОС для автономного компьютера - ОС как виртуальная машина, ОС как система управления ресурсами. Функциональные компоненты ОС. Управление процессами. Управление памятью. Управление файлами и внешними устройствами
4	Архитектура ОС	Ядро и вспомогательные модули ОС. Ядро в привилегированном режиме. Многослойная структура ОС. Микроядерная архитектура ОС. Концепция. Преимущества и недостатки. Монолитные ОС. Распределение и использование

		ресурсов в ОС. Переменные оболочки ОС UNIX, ограничивающие ресурсы. Совместимость и множественные прикладные среды. Способы реализации прикладных программных сред
5	Управление вводом–выводом	Система ввода – вывода. Подсистема буферизации. Буферный КЭШ. Драйверы. Организация связи ядра ОС с драйверами. Ввод – вывод в системе UNIX
6	Управление задачами в ОС	Планирование и диспетчеризация процессов и задач. Стратегии планирования. Дисциплины диспетчеризации. Качество диспетчеризации и гарантии обслуживания. Диспетчеризация задач с использованием динамических приоритетов
7	Процессы и потоки	Мультипрограммирование в системах пакетной обработки, в системах разделения времени, в системах реального времени. Мультипроцессорная обработка. Понятие "процесс" и "поток". Создание процессов и потоков. Планирование процессов и потоков. Планирование и диспетчеризация. Состояния потока, процесса. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах. Смешанные алгоритмы планирования. Моменты перепланировки. Планирование в системах реального времени
8	Мультипрограммирование на основе прерываний	Назначение и типы прерываний. Программные прерывания. Диспетчеризация и приоритезация прерываний в ОС. Очереди обработки прерываний. Fork - уровень программы обработки прерывания. Функции центрального диспетчера прерываний на примере Windows NT. Процедуры обработки прерываний и текущий процесс. Системные вызовы
9	Проектирование параллельных взаимодействующих вычислительных процессов и потоков	Независимые и взаимодействующие вычислительные процессы и потоки. Цели и средства синхронизации. Необходимость синхронизации и «гонки». Критические секции. Блокирующие переменные. Средства синхронизации и связи при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов. Использование блокировки памяти при синхронизации. Синхронизация процессов посредством операции "ПРОВЕРКА" и "УСТАНОВКА". Семафорные примитивы Дейкстры. Использование семафоров при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов и потоков. Мьютексы.
10	Управление памятью в операционных системах	Функции ОС по управлению памятью. Память и отображение, виртуальное адресное пространство. Алгоритмы распределения памяти. Простое непрерывное распределение и распределение с перекрытием (оверлейные структуры). Распределение статическими и динамическими разделами. Разделы с фиксированными и подвижными границами. Свопинг и виртуальная память. Сегментный, страничный, сегментно-страничный способ организации памяти. Алгоритмы обработки запросов на выделение памяти. Алгоритмы "откачки" и "подкачки" страниц. Простой свопинг, свопинг с ограниченной перекачкой. Защита памяти.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационной культуры в сети интернет	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-21 - Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных энергетических объектов	Д-1 - Анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Операционные системы

Электронные ресурсы (издания)

1. Жидков, О. М.; Сетевые операционные системы : монография.; Лаборатория книги, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142238> (Электронное издание)
2. Кондратьев, В. К.; Операционные системы и оболочки : учебно-практическое пособие.; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва; 2007; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90663> (Электронное издание)
3. Назаров, С. В.; Современные операционные системы : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233197> (Электронное издание)
4. ; Операционные системы и программное обеспечение на платформе zSeries; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429103> (Электронное издание)
5. Мясников, В. И.; Операционные системы реального времени : лабораторный практикум.; ПГТУ, Йошкар-Ола; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459493> (Электронное издание)
6. Куль, Т. П.; Операционные системы : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463629> (Электронное издание)
7. Пахмурин, Д. О.; Операционные системы ЭВМ : учебное пособие.; ТУСУР, Томск; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Грибанов, В. П., Дробин, С. В., Медведев, В. Д.; *Операционные системы : Учеб. пособие для вузов по специальности "Экон. информатика и автоматизир. системы упр."*; Финансы и статистика, Москва; 1990 (1 экз.)
2. Таненбаум, Эндрю С., Э. С., Вильчинский, Н., Лашкевич, А.; *Современные операционные системы*; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2010 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ACM Digital Library - профильный ресурс в области компьютерных наук и вычислительной техники.
https://dl.acm.org/contents_dl.cfm

ProQuest Digital Dissertations and Theses Global ProQuest Международная полнотекстовая база данных научных диссертаций и дипломных работ компании ProQuest <http://search.proquest.com/>

Полнотекстовая база данных Applied Science & Technology Source EBSCO publishing по инженерным дисциплинам, вычислительной технике и системам управления, прикладной математике, электронике.
<http://search.ebscohost.com>

```
{"recordid":"RU/URFU/BOOKS/144470","recorddata":"Соломон, Соломон Д. AND Руссинович, Руссинович М.; Внутреннее устройство Microsoft Windows 2000 : Мастер-класс : Пер. с англ.; Русская редакция : Питер, Москва; СПб.; Харьков; Минск; 2001","bookscout":"0","barcode":"","isebook":"0"}
```

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.
4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.
5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.
6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.
7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://opac.urfu.ru/>, свободный.
8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>
9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
11. FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

12. Полнотекстовая Универсальная БД Taylor&Francis Taylor & Francis Group
<http://www.tandfonline.com>

13. Полнотекстовая Реферативная Универсальная БД Academic Search Ultimate EBSCO publishing
<http://search.ebscohost.com>

14. Russian Foundation for Basic Research

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Операционные системы

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программирование логических
контроллеров

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кисельников Андрей Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	тепловых электрических станций

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общая теория программирования. Взаимосвязь программного и аппаратного уровня Структура контроллера.	Основы программирования. Функции и задачи каждого элемента ПЛК. Общие принципы организации ПЛК. Основные характеристики и параметры ПЛК. Языки программирования контроллеров в соответствии с классификацией по ГОСТ Р МЭК 61131. Изучение языка FBD и LAD
P2	Программирование в среде Step7 (Siemens)	Структура и состав ПЛК. Структура программного обеспечения ПЛК Структура ПО Step 7. Программные блоки. Типы интерфейса блока. Концепция хранения. Язык функциональных блок диаграмм FBD. Особенности программирования в FBD. Режим симулятора. Инструкции процесса отработки программы.
P3	Программирование в среде Квинтегратор (НИИТеплоприбор)	Структура ПО Квинтегратор. Характеристика оперативных средств Квинта. Организация информационных потоков Квинта. Категории средств Квинта по уровню ответственности. Особенности реализации технологических защит на базе ПТК «Квинт» Стандарты сетевого взаимодействия ПЛК.
P4	Особенности ПЛК для специального применение	Информационно-управляющие системы управления технологическими процессами. Интеграция ПЛК в АСУ ТП. Изучение программно-технических и функциональных особенностей ПЛК, разрабатываемых для различных специализированных применений: противоаварийная защита, коммерческий учет ресурсов, управление электротехническим оборудованием и т.д.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-20 - Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник	З-2 - Перечислить функции АСУ ТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУ ТП Д-1 - Уверенно ориентироваться в цифровой среде

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование логических контроллеров

Электронные ресурсы (издания)

1. Суханов, Е. Л.; Автоматизация технологических процессов : конспект лекций и справ. данные.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1623> (Электронное издание)
2. , Дружинина, О. Г., Морозова, В. А., Андреев, Д. В., Чесноков, Ю. Н.; Имитационное моделирование непрерывно-детерминированных систем с помощью пакета программ Matlab : метод. указания к лаб. работе по курсу "Моделирование систем" для студентов всех форм обучения специальности 210100.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1337> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Рачков, М. Ю; Технические средства автоматизации : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в" направление подгот. дипломир. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва".; МГИУ, Москва; 2006 (10 экз.)
2. , Аверьянов, А. Г., Анисимов, А. И., Ващев, Ю. В., Костюков, В. Е.; Многоуровневые информационно-управляющие системы реального времени для топливно-энергетического комплекса России : монография.; Издательство Нижегородского государственного университета, Нижний Новгород; 2007 (1 экз.)
3. Петров, И. В., Дьяконов, В. П.; Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования; СОЛОН-Пресс, Москва; 2004 (5 экз.)

4. Парр, Парр Э., Копылов, Б. И.; Программируемые контроллеры : рук. для инженера.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (4 экз.)
5. Кангин, В. В., Козлов, В. Н.; Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 150400 - "Технол. машины и оборудование".; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (3 экз.)
6. Медведев, М. Ю., Пшихопов, В. Х.; Программирование промышленных контроллеров : учеб. пособие для студентов-магистров техники и технологии, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2011 (26 экз.)
7. Кангин, В. В.; Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2013 (1 экз.)
8. Нестеров, К. Е., Метельков, В. П.; Программирование промышленных контроллеров : учебно-методическое пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8246>

<http://93.88.177.22/cgi/zgate.exe?follow+7836+RU/URGU/SERIAL/17523%5B1,12%5D+rus>

<https://www.libnauka.ru/>

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://elibrary.ru/>

<https://elar.urfu.ru/>

Периодические журналы: «Теплоэнергетика», «Электрические станции», «Нетрадиционная энергетика»

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.cntd.ru/>

https://rosenergo.gov.ru/services/edinii_spravochnoinformatsionnii_fond_elektronnii_katalog

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование логических контроллеров

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome Mozilla Firefox
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome Mozilla Firefox

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		санитарными правилами и нормами	
--	--	---------------------------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интегрированные системы управления
SCADA

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кисельников Андрей Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	тепловых электрических станций

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общая теория интегрированных систем управления (SCADA)	Общие положения. Структура АСУ ТП. Функции и задачи каждого уровня иерархии. Общие принципы построения систем. Возможности и функции интегрированных систем проектирования и управления. Структура, состав и назначение элементов интегрированных систем проектирования и управления. Особенности SCADA как процесса управления.
P2	Основные технические характеристики ПЛК и ПТК	Основные понятия, функции, состав и технические характеристики интегрированных средств разработки программного обеспечения для систем с ПЛК. Основные технические характеристики ПЛК и ПТК. ПЛК SIMATIC S7. Аппаратная реализация систем управления. Контроллерный уровень.
P3	Программно-аппаратная реализация человеко-машинного интерфейса	Человеко-машинный интерфейс (HMI): основные элементы, требования к составу, устройству и реализации. Механизмы взаимодействия SCADA-систем с внешними устройствами: динамический обмен данными (DDE), связывание и внедрение объектов (OLE), OLE для управления процессами (OPC), собственные протоколы SCADA-систем.
P4	Интеграция в АСУП и АСУ ТП	Определение АСУП. Сетевой уровень АСУ ТП и АСУП. Интеграция АСУП и АСУ ТП. Сети связи и протоколы передачи данных. Интерфейсы и протоколы. Основы проектирования АСУ с применением интегрированных систем:

		методология разработки, требования, принципы построения, основные стадии создания.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-20 - Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник	У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Интегрированные системы управления SCADA

Электронные ресурсы (издания)

1. , Дружинина, О. Г., Морозова, В. А., Андреев, Д. В., Чесноков, Ю. Н.; Имитационное моделирование непрерывно-детерминированных систем с помощью пакета программ Matlab : метод. указания к лаб. работе по курсу "Моделирование систем" для студентов всех форм обучения специальности 210100.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1337> (Электронное издание)

2. , Дружинина, О. Г., Морозова, В. А., Андреев, Д. В., Чесноков, Ю. Н.; Имитационное моделирование D-схем с помощью пакета программ Matlab : метод. указания к лаб. работе по курсу "Моделирование систем" для студентов всех форм обучения специальности 210100 - Упр. и информатика в техн. системах.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1132> (Электронное издание)

3. Суханов, Е. Л.; Автоматизация технологических процессов : конспект лекций и справ. данные.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1623> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Власов, К. П., Анашкин, А. С.; Теория автоматического управления. Основные положения. Примеры расчета : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 220200 "Автоматизация и управление".; Гуманитарный Центр, Харьков; 2013 (1 экз.)
2. Харазов, В. Г.; Интегрированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах".; Профессия, Санкт-Петербург; 2013 (1 экз.)
3. Нестеров, А. Л.; Проектирование АСУТП : метод. пособие. Кн. 2. ; ДЕАН, Санкт-Петербург; 2009 (1 экз.)
4. Рачков, М. Ю.; Технические средства автоматизации : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в" направление подгот. дипломир. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва".; МГИУ, Москва; 2009 (5 экз.)
5. , Щагин, А. В., Демкин, В. И., Кононов, В. Ю., Кабанова, А. Б.; Основы автоматизации техпроцессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 220201 (210100), 210104 (200100), 210107 (200500), 220301 (210200), 210100 (550700), 220200 (550200.;; Высшее образование, Москва; 2009 (1 экз.)
6. Федоров, Ю. Н.; Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка : учеб.-практ. пособие.;; Инфра-Инженерия, Москва; 2008 (1 экз.)
7. Федоров, Ю. Н.; Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП : метод. пособие.;; Инфра-Инженерия, Москва; 2011 (1 экз.)
8. Целищев, Е. С., Тверской, Ю. С.; Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учебное пособие.;; Инфра-Инженерия, Москва; 2019 (1 экз.)
9. Страусс, Страусс К., Новикова, Д. И.; Системы автоматики и коммуникации в сетях электроснабжения. Практическое руководство; Группа ИДТ, Москва; 2007 (24 экз.)
10. Анашкин, А. С., Кадыров, Э. Д., Харазов, В. Г.; Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 210100, 210200.;; [Иван Федоров : П-2], Санкт-Петербург; 2004 (1 экз.)
11. Шишов, О. В.; Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям.;; ИНФРА-М, Москва; 2014 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8246>

<https://www.libnauka.ru/>

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://elibrary.ru/>

<https://elar.urfu.ru/>

Периодические журналы: «Теплоэнергетика», «Электрические станции», «Энергетик»

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.cntd.ru/>

https://rosenergo.gov.ru/services/edinii_spravochnoinformatsionnii_fond_elektronnii_katalog

<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Интегрированные системы управления SCADA

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome Mozilla Firefox
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome Mozilla Firefox

		<p>процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
---	----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------