

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизированные системы управления технологическими процессами рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электроснабжение транспорта		
Учебный план	13.04.02 ЭЭм - 2023.plx		
Направленность (профиль)	Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Квалификация	Автоматика энергосистем		
Форма обучения	магистр		
Объем дисциплины (модуля)	очная		
Часов по учебному плану	288	Часов контактной работы всего, в том числе:	79,35
в том числе:		аудиторная работа	72
аудиторные занятия	72	текущие консультации по лабораторным занятиям	0,8
самостоятельная работа	180	текущие консультации по практическим занятиям	2,8
часов на контроль	36	консультации перед экзаменом	2
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием экзамена	0,5
экзамен 3 зачет с оценкой 2 РГР		прием зачета с оценкой	0,25
		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	1
		расчетно-графическая работа	1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18	36	36
Лабораторные	8	8			8	8
Практические	10	10	18	18	28	28
Итого ауд.	36	36	36	36	72	72
Контактная работа	36	36	36	36	72	72
Сам. работа	72	72	108	108	180	180
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	180	180	288	288

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по теории и практике автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП); формирования знания существующих технологий проектирования автоматизированных систем
1.2	Задачи изучения дисциплины: знания по общим положениям, базовым и современным подходам к построению современных автоматизированных систем управления электроснабжением объектов различного назначения как человеко-машинных систем, предназначенными для решения задач централизованного контроля и оперативного управления технологическими процессами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Математическое моделирование в профессиональной деятельности; Релейная защита устройств электроэнергетики; Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности). Приступая к изучению данной дисциплины обучающийся должен: Знать: общие принципы функционирования основных подсистем системы электроснабжения, устройства микропроцессоров и микропроцессорных терминалов защит, методы расчета электрических цепей, принцип работы современных устройств измерения физических величин и способы их подключения, способы написания алгоритмов и перехода от алгоритмизации к программированию различных систем управления. Уметь проводить самостоятельно расчеты на ПЭВМ, преобразовывать и рассчитывать электрические схемы, правильно настраивать работу измерительных устройств, строить алгоритмы управления и преобразования их в коды способные функционировать с поставленной целью задачи управления. Владеть базовыми знаниями электротехники, навыками программирования и способностью обучаться программировать на разных языках для решения задач управления техническими и технологическими объектами, навыками работы с измерительными устройствами с целью измерения различных физических величин	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Производственная практика (преддипломная практика) Производственная практика (проектная практика) Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-2: Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	
ПК-2.2: Умеет выбирать и применять необходимые компьютерные, сетевые и информационные технологии для автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	
ПК-2.3: Владеет навыками настройки, сопряжения и использования компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	
ПК-2.1: Знает современные компьютерные, сетевые и информационные технологии, их возможности и особенности применения для автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	
ПК-3: Способен решать производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации, техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и противо-аварийной автоматики	
ПК-3.7: Планирует и организывает свою работу	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической промышленностью; способы регулирования работы автоматизированных систем управления; принцип работы новых средств автоматизации систем управления технологическими процессами; основные методы расчета и проектирования схем цифровых устройств управления, и способы их исследования; компьютерные, сетевые и информационные технологии
3.2	Уметь:
3.2.1	управлять проектами по автоматизации систем электроснабжения; управлять технологическими процессами, реализуемыми согласно проекта; управлять автоматизированной системой электроэнергетики; выполнять проект технического обеспечения систем управления и разработать автоматизированные рабочие места, для выполнения задач управления техническими и технологическими объектами; установить среду программирования CoDeSys и разрабатывать в ней программы для технологических контроллеров; планировать и организовывать свою работу
3.3	Владеть:

3.3.1	методами и средствами разработки автоматизированных рабочих мест и оформления результатов их исследования и составления их технической документации; знаниями по построению новых средств автоматизации; способами переустройства схемы работы средств автоматизации; навыками внедрения средств автоматизации в действующий технологический процесс
-------	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Механизация и автоматизация производства					
1.1	Общие сведения о механизации и автоматизации производства. Основные понятия и определения. Состояние и перспективы автоматизации производственных и технологических процессов отрасли. /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Изучение программируемого логического контроллера "Овен". Изучение основ программирования и алгоритмизации, а также изучения законов ПИ и ПИД регулирования /Лаб/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде
1.3	Построение параметрических схем (информационных моделей) объектов управления /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи
1.4	Самостоятельное изучение теоретического материала по темам: Техничко-экономические преимущества автоматизированных и автоматических систем и процессов. Социальные последствия автоматизации производства. Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям и к защите отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.5	Самостоятельное изучение теоретического материала по темам: Языки программирования. Список инструкций (IL). Структурированный текст (ST). /Ср/	2	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Структура и составляющие производственного процесса. Производственный процесс как объект управления					
2.1	Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия. Производственные процессы. Технологические процессы. Типы производственных и технологических процессов /Лек/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	

2.2	Построение функциональных схем систем автоматизации /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи
2.3	Изучение установки. Назначение. Состав. Схемы подключения /Лаб/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде
2.4	Самостоятельная работа в Blackboard по изучению темы: Языки программирования: Язык последовательных функциональных схем (SFC). Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям и к защите отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям. Тестирование по теме раздела в Blackboard /Ср/	2	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Методика построения автоматизированных и автоматических процессов					
3.1	Построение автоматизированных и автоматических производственных процессов как задача проектирования и обеспечения его размерных, временных, информационных и экономических связей /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Построение схем алгоритмов управления /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи
3.3	Самостоятельное изучение материалов по теме: Программирование релейных схем. Программирование блока контроля движения. Визуализация в CoDeSys /Ср/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация /Ср/	2	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.5	Самостоятельное изучение теоретического материала по темам: Языки программирования: Язык функциональных блок-диаграмм (FBD). Подготовка к практическому занятию и к защите отчета по практическому занятию /Ср/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 4. Системы автоматического регулирования					

4.1	Промышленные объекты регулирования и их классификация. Назначение устройства повышения и регулирования напряжения в системе электроснабжения /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Современное состояние развития устройств регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой /Лек/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Совершенствование схем устройств реакторного регулирования напряжения преобразовательных трансформаторов /Лаб/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде
4.4	Тиристорные устройства регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой РПН /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи
4.5	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме: Основные показатели качества регулирования. Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям и к защите отчетов по лабораторным работам, практическим занятиям и РГР /Ср/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.6	Тестирование по теме раздела в Blackboard /Ср/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 5. Автоматизация дискретных технологических процессов					
5.1	Дискретные технологические процессы. Анализ дискретных технологических процессов как объектов управления /Лек/	2	2	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4	
5.2	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме: Формализация дискретных последовательностей операций (технологических циклов). Структура формирования технологического цикла. Комбинационные детерминированные модели. Таблица истинности. Последовательные детерминированные модели /Ср/	2	4	ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4	

	Раздел 6. Программное обеспечение АСУ					
6.1	Состав программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение /Лек/	2	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.2	Организация и управление производственным процессом /Пр/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи
6.3	Изучение среды программирования CoDeSys. Установка CoDeSys и подключение ПЛК /Лаб/	2	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде
6.4	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме раздела. Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям и к защите отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.5	Выполнение и подготовка к защите РГР /Ср/	2	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.6	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами					
7.1	Современное промышленное производство и АСУТП. Назначение и характеристика современных АСУТП на базе вычислительной техники /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.2	Подуровень низовой автоматизации /Лек/	3	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4	

7.3	Нижний уровень АСУТП. Оперативный уровень АСУТП, Административный уровень АСУТП /Пр/	3	2	ПК-2.2 ПК- 2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4	Работа в группе, отработка навыков работы с АСУ
7.4	Устройства сопряжения с объектом /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК- 2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4	Работа в группе, отработка навыков работы с АСУ
7.5	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме раздела. Подготовка к практическим занятиям и к защите отчетов по практическим занятиям. Тестирование по теме раздела в Blackboard /Ср/	3	18	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 8. Аппаратные программные средства SCADA- СИСТЕМ					
8.1	Семиуровневая модель OSI. Техническое и программное обеспечение уровней на примере сетей Ethernet. /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК- 2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4	
8.2	Определение и общая структура SCADA. Функциональная структура SCADA. Особенности SCADA как процесса управления /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.3	Изучение основ построения и работы со SCADA-системой /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико- ориентированной задачи
8.4	Основные требования и возможности SCADA-систем. Тенденции развития аппаратных и программных средств SCADA- систем /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.5	Синтез комплексной системы автоматического управления и основы работы по протоколу ModBus /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико- ориентированной задачи
8.6	SCADA-продукты на российском рынке /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	

8.7	Разработка операторского интерфейса SCADA-системы. Сигнализация, журналы событий, тренды, архивирование /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи
8.8	Типовые алгоритмические блоки управления электрооборудованием электростанций и подстанций. /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.9	Разработка программного обеспечения АСУ ТП. Автоматический режим работы /Пр/	3	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи
8.10	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме раздела. Подготовка к практическим занятиям и к защите отчетов по практическим занятиям /Ср/	3	15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 9. Надежность и экономическая эффективность АСУТП						
9.1	Надежность АСУТП /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.2	Расчет надежности в процессе проектирования /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи
9.3	Экономические аспекты проектирования АСУТП и ее элементов /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.4	Методика расчета экономической эффективности АСУТП /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на освоение методики
9.5	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме раздела. Подготовка к практическим занятиям и к защите отчетов по практическим занятиям /Ср/	3	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	

9.6	Выполнение и подготовка к защите РГР /Ср/	3	35	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
9.7	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
9.8	Промежуточная аттестация /Экзамен/	3	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Ковалев А. А., Баева И. А.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами: курс лекций по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» для студентов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru
Л1.2	Кангин В. В., Кангин М. В.	Разработка SCADA-систем: Учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2019	http://znanium.com
Л1.3	Аржанников Б. А.	Устройства регулирования напряжения преобразовательных трансформаторов под нагрузкой: учебное пособие	Екатеринбург, 2017	http://e.lanbook.com

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1: Учебно-практическое пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016	http://znanium.com
Л2.2	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 2: Учебно-практическое пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016	http://znanium.com

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.3	Голицына О. Л., Партыка Т. Л.	Языки программирования: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2021	http://znanium.com

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Ковалев А. А., Баева И. А.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» для магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.2	Ковалев А. А., Баева И. А.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами: практикум для магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.3	Ковалев А. А., Баева И. А.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами: методические рекомендации по организации самостоятельной работы магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.4	Ковалев А. А., Баева И. А.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами: методические указания к выполнению расчетно-графической работы для магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (bb.usurt.ru)
Э2	Web-сайт компании ОВЕН – российский разработчик и производитель средств промышленной автоматизации (http://www.owen.ru/)
Э3	Энциклопедия АСУ ТП (http://www.bookasutp.ru/Default.aspx)
Э4	Web-сайт компании Adastra (производитель системы Trace Mode) (http://www.adastra.ru/)

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Matlab
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	Mathcad
6.3.1.6	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы

Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Лаборатория "Автоматизация систем электроснабжения" Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Приставки: АЦА; ПГМ; ППИ; ПС Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования Набор для изучения принципов эксплуатации и наладки схем управления электродвигателями» (с частотным преобразователем с питанием от сети 380В) Интерактивное пособие для изучения принципов устройство и технического обслуживания сетей электроснабжения Набор оборудования «Системы управления электроснабжением подстанций»
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства)

посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением расчетно-графических работ, оформлением отчетов по лабораторным работам, оформлением отчетов по практическим занятиям организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольная работа расчетно-графические работы, оформленные отчеты по лабораторным работам, отчеты по практическим занятиям направляется (направляются) в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию контрольной работы расчетно-графических работ, отчетов по лабораторным работам, отчетов по практическим занятиям, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.