

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Прохоров А. В.	
Пользователь: prokhorovav	
Дата подписания: 18.12.2024	

А. В. Прохоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.10 Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Технологии электроэнергетики
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом
Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

А. В. Прохоров

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Прохоров А. В.	
Пользователь: prokhorovav	
Дата подписания: 18.12.2024	

Разработчик программы,
старший преподаватель

Т. Н. Усиевич

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Усиевич Т. Н.	
Пользователь: usievichin	
Дата подписания: 18.12.2024	

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "Автоматизация типовых технологических процессов" состоит в развитии у студентов практических навыков проектирования и наладки промышленных систем автоматики, получение знаний об основных принципах автоматизации управления технологическими процессами в различных областях промышленности на современной элементной базе для реализации таких систем, базирующейся на использовании реле, логических элементов, датчиков технологической информации, автоматизированных электроприводов, программируемых логических контроллеров. Задачи дисциплины: - формирование готовности быстрого понимания возникающих задач по автоматизации управления реальным технологическим процессом или производственной установкой; - формирование четкого представления как, и на каком оборудовании можно реализовать систему автоматизации; - формирование готовности к восприятию новых решений в области автоматизации управления.

Краткое содержание дисциплины

Управление технологическим процессом; классификация технологических процессов и систем автоматизации; автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП); структура АСУ ТП; Алгоритмическое описание систем автоматизации; способы представления последовательности работы систем автоматизации; программируемые логические контроллеры (ПЛК) в системах автоматизации; общие принципы построения ПЛК; связь ПЛК с исполнительными электроприводами; технические характеристики, конструктивное исполнение и программирование современных программируемых контроллеров ведущих мировых фирм Automation Direct (США), Omron (Япония), Siemens (Германия); международные стандартные языки программирования ПЛК; человеко-машинный интерфейс; простые средства управления и индикаторы дискретного действия; аналоговая индикация. Дисциплина рассчитана на два семестра. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных работ. В течение второго семестра студенты выполняют курсовой проект. Виды промежуточной аттестации - диф. зачет (в первом семестре), экзамен (во втором семестре).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Методы настройки и расчета уставок различных типов защит в системах электроснабжения Умеет: Настраивать релейную защиту на различных объектах электроснабжения Имеет практический опыт: Выполнять проверку работоспособности различных реле
ПК-5 Способен организовать эксплуатацию, обслуживание и ремонт оборудования сетей и подстанций	Знает: Назначение и зоны действия релейных защит и автоматики, назначение устройств телемеханики, сроки испытания защитных

	средств и приспособлений, применяемых на подстанциях, виды связи, установленные на подстанциях, правила пользования ими
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические машины, Техника высоких напряжений, Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения, Передача и распределение электрической энергии, Эксплуатация релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем, Электрические станции и подстанции, Электрический привод, Электроэнергетические системы и сети, Общая энергетика, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Эксплуатация релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем	Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей, Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей. Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей.
Передача и распределение электрической энергии	Знает: Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов, Соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки Умеет: Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентилях, на сглаживающем фильтре, Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие

	элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным Имеет практический опыт: Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения, Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя
Электрические станции и подстанции	Знает: Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов., Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ." Умеет: Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам., Пользоваться нормативными документами. Имеет практический опыт: Выбора основного оборудования электроэнергетики, Проектирования электроэнергетических объектов.
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей., Основные методы анализа режимов электрической сети Умеет: Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети., Рассчитывать параметры режимов электрических сетей Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей., Оценки режимов работы электроэнергетических сетей
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных

	видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Техника высоких напряжений	Знает: методы исследования творчества и решения теоретических в той или иной области знаний Умеет: планировать и проводить необходимые исследования теоретических и прикладных задач Имеет практический опыт: интерпретировать результаты решения задач и делать выводы
Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения	Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей, Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей. Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей.
Электрический привод	Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Электрические машины	Знает: Виды электрических машин и их

	<p>основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink</p>
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	<p>Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Современные методы организации командной работы Умеет: Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, Применять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели Имеет практический опыт: Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса, Взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи</p>
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	<p>Знает: Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод</p>

	системного анализа, Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним Умеет: Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса Имеет практический опыт: Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., 58 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
Общая трудоёмкость дисциплины	324	180	144
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	36	16	20
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
Самостоятельная работа (СРС)	12	0	12
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	266	153,5	112,5
Консультации и промежуточная аттестация	266	153,5	112,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	22	10,5	11,5
	-	диф.зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Технологический процесс. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Классификации систем автоматизации. Состав систем автоматизации.	1	1	0	0
2	Основы алгоритмического описания систем циклового программного управления (ЦПУ). Комбинационные и последовательностные системы автоматики. Метод содержательного описания работы систем автоматики. Примеры синтеза задач автоматизации.	6	2	4	0
3	Цифровые автоматы в электроприводе и системах автоматизации. Графический метод описания. Преобразование автоматов. Примеры синтеза автоматов Мили и Мура.	7	1	4	2
4	Некоторые аспекты реализации цикловых систем автоматики (реле, логические элементы). Автоматизация на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК). Программируемый контроллер DL05 фирмы Direct Logic (США). Программируемый контроллер CPM2A фирмы OMRON (Япония). Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Германия).	22	4	8	10

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технологический процесс и управление им. АСУ ТП, роботизация производства, гибкие автоматизированные производства. Классификация систем автоматизации управления. Состав технических средств систем автоматизации.	1
2	2	Основы алгоритмического описания систем программного управления (ЦПУ): Определение систем циклового программного управления, цикла, этапов цикла, циклограммы, схемы алгоритмов.	1
3	2	Разработка систем циклового программного управления. Построение циклограммы, схемы алгоритмов, примеры. Синтез светозвуковых сигналов систем автоматизации.	1
4	3	Цифровые автоматы в электроприводе и системах автоматизации. Основные определения. Графический метод описания. Преобразование автоматов. Пример синтеза автомата Мили и автомата Мура.	1
5	4	Определение, назначение и область применения программируемых контроллеров (ПЛК). Принцип работы ПЛК. Принципы реализации счетных и временных функций (счетчиков и таймеров) ПЛК. Структурные схемы устройств дискретного ввода и вывода, устройств аналогового ввода и вывода. Языки программирования ПЛК международного стандарта МЭК61131-3. Человекомашинный интерфейс ПЛК (сенсорные панели операторов).	1
6	4	Связь ПЛК с исполнительными электроприводами при сочетании ручного и автоматического режимов управления объектом.	1
7	4	Программируемый контроллер DL05 фирмы Direct Logic (США). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Используемые переменные и распределение памяти. Используемые методы программирования.	0,5
7	4	Программирование булевых функций, таймеров, счетчиков, математических операций. Пример программирования, управления объектом автоматизации.	0,5

8	4	Номенклатура программируемых контроллеров фирмы Siemens (Logo, Simatic S7-1200, Simatic S7-300, Simatic S7-400, Simatic S7-1500). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Языки программирования. Примеры программирования.	0,5
8	4	Программируемый контроллер CPM2A фирмы OMRON (Япония). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Система команд контроллера. Примеры программирования.	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Решение задач на составление циклограмм описания работы систем автоматики. Синтез комбинационных схем цикловой автоматики.	1,5
2	2	Выполнение контрольной работы №1 "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики".	0,5
3	2	Состязание элементов и меры борьбы с ним. Аварийные ситуации на объектах автоматизации. Особенности применения самоблокировок. Решение задач.	1,5
4	2	Выполнение контрольной работы №2 "Синтез последовательностных схем автоматизации (схем событийно-управляемой логики) на основе содержательного описания работы автоматики"	0,5
5	3	Синтез последовательностных систем цикловой автоматики. Решение задач синтеза цикловых систем автоматики методом содержательного описания.	1
6	3	Синтез автомата Мура.	2
7	3	Выполнение контрольной работы №3 "Синтез цифрового автомата"	1
8	4	Составление программ на языке лестничных диаграмм	2
9	4	Составление программ для контроллеров Siemens (Германия)	2
10	4	Составление программ для интеллектуальных реле ZEN Omron (Япония)	1
11	4	Составление программ для контроллеров Omron (Япония)	2
12	4	Составление программ для контроллеров Direct Logic (США)	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Выполнение лабораторной работы "Синтез цифрового автомата Мура".	1,5
2	3	Защита отчетов по лабораторным работам.	0,5
3	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D".	1
4	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемых логических контроллеров DL05 и DL06 фирмы AUTOMATION DIRECT".	1
5	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого контроллера OMRON SYSMAC CPM2A-30CDR".	2
6	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-300 фирмы SIEMENS".	2
7	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-1500 фирмы SIEMENS".	2
8	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение веб-сервера SIMATIC".	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/	9	112,5
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/	8	153,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная работа "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики"	0,25	5	Задается логическая функция трех переменных в аналитическом виде. Критерии начисления баллов: - получена совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) функции путем непосредственных преобразований + 1 балл; - получена совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) функции путем непосредственных преобразований + 1 балл; - по СДНФ или СКНФ получена таблица истинности (ТИ) заданной	дифференцированный зачет

						логической функции + 0,5 балла; - по ТИ получена карта Карно (КК) + 0,5 балла; - по КК получена минимальная дизъюнктивная нормальная форма функции (МДНФ) + 0,5 балла; - по КК получена минимальная конъюнктивная нормальная форма функции (МКНФ) + 0,5 балла; - путем непосредственных преобразований из СКНФ получена МКНФ + 1 балл.	
2	8	Текущий контроль	Контрольная работа "Синтез циклограмм работы систем автоматики"	0,25	5	Исходным заданием является описание работы системы автоматики. Критерии начисления баллов: - правильно определены входные и выходные сигналы +1 балл; - длительности сигналов, причины их появления и исчезновения указаны правильно +4 балла. В зависимости от процентного соотношения правильных и неправильных диаграмм сигналов баллы за этот пункт пересчитываются по формуле $(n/N)*4$, где n - количество правильно записанных диаграмм	дифференцированный зачет

						сигналов; N - общее количество диаграмм сигналов, необходимых для решения задачи.	
3	8	Текущий контроль	Контрольная работа "Синтез последовательностных схем автоматизации (схем событийно-управляемой логики) на основе содержательного описания работы автоматики"	0,25	5	Исходным заданием является описание работы системы автоматики. Критерии начисления баллов: - выполнен поясняющий рисунок к задаче + 0,5 балла; - представлен блок управления (БУ) с указанием входных и выходных сигналов + 0,5 балла; - расшифрованы аббревиатуры входных и выходных сигналов + 0,5 балла; - логические уравнения записаны без ошибок + 3,5 балла. В зависимости от процентного соотношения правильных и неправильных уравнений баллы за этот пункт пересчитываются по формуле $(n/N)*3,5$, где n - количество правильно записанных уравнений; N - общее количество уравнений, необходимых для решения задачи.	дифференцированный зачет
4	8	Текущий контроль	Контрольная работа "Синтез цифрового автомата Мура"	0,25	5	По заданию необходимо выполнить синтез цифрового	дифференцированный зачет

						автомата Мура по словесному описанию работы системы автоматики. Критерии начисления баллов: - безошибочно закодированы все входные, выходные сигналы и состояния автомата + 1 балл; - безошибочно составлены таблицы или графы переходов и выходов + 1 балл; - для каждого выходного сигнала триггера и выходов записаны логические уравнения + 1 балл; - осуществлена минимизация уравнений + 1 балл; - нарисована схема автомата + 1 балл.	
5	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет Экзаменацонный тест. Студенту предоставляется 1 попытка с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый	дифференцированный зачет

						вопрос - 1. Количество вопросов - 40. Метод оценивания — высшая оценка	
6	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Автоматизация управления на релейных элементах"	0,1	5	Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей: - приведена схема электрическая принципиальная без ошибок – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
9	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение интеллектуального реле OMRON ZEN- 10C1DR-D"	0,1	5	Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей: - приведен рисунок или циклограмма работы системы автоматики, расшифрованы обозначения входных и выходных сигналов – 0,5 балл; - приведены логические уравнения, составленные методом содержательного	экзамен

10	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Синтез цифрового автомата Мура"	0,1	5	описания работы системы автоматики - 0,5 балла; - приведены лестничные диаграммы - 0,5 балла; - выводы логичны и обоснованы – 0,5 балла; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
11	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого контроллера OMRON	0,1	5	Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей: - все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен

			SYSMAC CPM2A-30CDR"			складывается из следующих показателей: - приведен рисунок или циклограмма работы системы автоматики, расшифрованы обозначения входных и выходных сигналов – 0,5 балл; - приведены логические уравнения, составленные методом содержательного описания работы системы автоматики - 0,5 балла; - приведены лестничные диаграммы - 0,5 балла; - выводы логичны и обоснованы – 0,5 балла; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
12	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемых логических контроллеров DL05 и DL06 фирмы AUTOMATION DIRECT"	0,1	5	Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей: - приведен рисунок или циклограмма работы системы автоматики, расшифрованы обозначения	экзамен

						входных и выходных сигналов – 0,5 балл; - приведены логические уравнения, составленные методом содержательного описания работы системы автоматики - 0,5 балла; - приведены лестничные диаграммы - 0,5 балла; - выводы логичны и обоснованы – 0,5 балла; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
13	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-300 фирмы SIEMENS"	0,1	5	Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей: - приведен рисунок или циклограмма работы системы автоматики, расшифрованы обозначения входных и выходных сигналов – 0,5 балл; - приведены логические уравнения, составленные методом	экзамен

14	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-1500 фирмы SIEMENS"	0,1	5	содержательного описания работы системы автоматики - 0,5 балла; - приведены лестничные диаграммы - 0,5 балла; - выводы логичны и обоснованы – 0,5 балла; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
15	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение веб-сервера SIMATIC"	0,1	5	Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей: - все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен

						работы студента складывается из следующих показателей: - все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
16	9	Курсовая работа/проект	Разработка системы автоматизации технологического объекта	-	5	Курсовой проект представляет собой защиту выполненной пояснительной записи по курсовому проекту. Защита проводится в аудиторной или дистанционной форме в формате видеоконференции. Для дистанционной формы требуется наличие рабочего микрофона и вебкамеры у студента, представление себя и демонстрация документа, удостоверяющего личность. На защите преподаватель задает студенту 3 вопроса по выполненному проекту, студент дает на них ответы.	курсовые проекты

						<p>Максимальная сумма баллов за курсовой проект составляет 5 баллов (пояснительная записка - 2 балла + за защиту - 3 балла):</p> <p>Баллы за пояснительную записку формируются следующим образом: +0,5 балла.</p> <p>Безошибочно определены входные и выходные сигналы, разработан алгоритм автоматизации; частично правильно +0,25 балла;</p> <p>неправильно +0 баллов; + 0,5 балла.</p> <p>Безошибочно составлена функциональная схема автоматизации; частично правильно +0,25 балла;</p> <p>неправильно +0 баллов; + 0,5 балла.</p> <p>Безошибочно выбрана элементная база системы автоматизации; частично правильно +0,25 балла;</p> <p>неправильно +0 баллов; + 0,5 балла.</p> <p>Безошибочно составлена схема электрическая</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

						принципиальная; частично правильно +0,25 балла; неправильно +0 баллов.	
						Баллы за защиту формируются следующим образом: + 1 балл. Студент дал полный и обоснованный ответ на вопрос №1 преподавателя. + 1 балл. Студент дал полный и обоснованный ответ на вопрос №2 преподавателя. + 1 балл. Студент дал полный и обоснованный ответ на вопрос №3 преподавателя.	
17	9	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Для получения оценки по курсовому проекту студенту необходимо получить минимум 2,5 баллов. 2,5-3,5 - удовлетворительно 3,6-4,5 - хорошо 4,6-5,0 - отлично	Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет Экзаменационный тест. Студенту предоставляется 1 попытка с экзамен

						ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 40. Метод оценивания — высшая оценка	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	<p>Курсовой проект представляет собой защиту выполненной пояснительной записки по курсовому проекту. Защита проводится в аудиторной или дистанционной форме в формате видеоконференции. Для дистанционной формы требуется наличие рабочего микрофона и веб-камеры у студента, представление себя и демонстрация документа, удостоверяющего личность. На защите преподаватель задает студенту 3 вопроса по выполненному проекту, студент дает на них ответы.</p> <p>Максимальная сумма баллов за курсовой проект составляет 5 баллов (пояснительная записка - 2 балла + за защиту - 3 балла). Для получения оценки по курсовому проекту студенту необходимо получить минимум 2,5 балла.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
дифференцированный зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ														
		1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК-2	Знает: Методы настройки и расчета уставок различных типов защит в системах электроснабжения								++	++++	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Настраивать релейную защиту на различных объектах электроснабжения								+	+	++	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Выполнять проверку работоспособности различных реле								+	++++					+	+

ПК-5	Знает: Назначение и зоны действия релейных защит и автоматики, назначение устройств телемеханики, сроки испытания защитных средств и приспособлений, применяемых на подстанциях, виды связи, установленные на подстанциях, правила пользования ими	
------	--	--

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

- Борисов, А. М. Автоматизация технологических процессов : Технические средства, проектирование, лабораторный практикум [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов А. М. Борисов, Н. Е. Лях ; Юж.-Урал. гос. ун-т (ЮУрГУ). - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 403, [1] с.
- Ершов А. М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения : учеб. пособие по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" . Ч. 3 / А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 160, [1] с. : ил.. URL:
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517791

б) дополнительная литература:

- Ершов А. М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения : учеб. пособие по специальности 140211 "Электроснабжение" . Ч. 1 / А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 167, [1] с. : ил.. URL:
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000483003

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

- Современные технологии автоматизации ежекв. журн. Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 1997-
- Реферативный журнал. Энергетика. 22. свод. том Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНИТИ, 1982-
- Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- не предусмотрены

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- не предусмотрены

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Борисов, А.М. Программируемые устройства автоматизации: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров, Н.А. Логинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 186 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436252&dtype=F&etyp
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Борисов, А. М. Основы автоматики: учеб. пособие / А.М. Борисов, Р.З. Хусаинов. – Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 83 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552799&dtype=F&etyp

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. OMRON-CX-One(бессрочно)
3. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.
Самостоятельная работа студента	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.
Лекции	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.