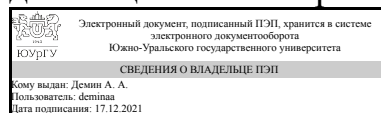


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



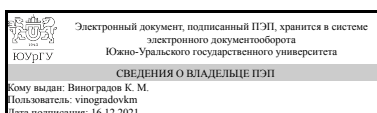
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.10 Автоматизация типовых технологических процессов для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

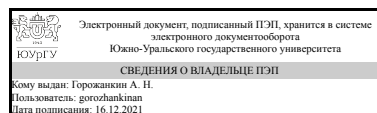
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



К. М. Виноградов

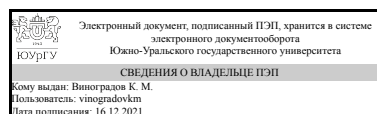
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. Н. Горожанкин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

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-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе Умеет: Составлять алгоритм автоматизации управления объектом Имеет практический опыт: Практический опыт: построения систем автоматики на современной элементной базе
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Принципы построения систем автоматики на различной элементной базе, номенклатуру

	<p>программируемых логических контроллеров различных производителей</p> <p>Умеет: Читать функциональные схемы, принципиальные электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматики и выбирать нужные элементы для замены</p> <p>Имеет практический опыт: Синтеза систем автоматики, диагностики систем автоматики</p>
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Электрические машины, Автономные инверторы напряжения и тока, Общая энергетика, Электроэнергетические системы и сети, Физические основы электроники, Электрический привод, Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах, Электрические и электронные аппараты, Силовая электроника, Электроснабжение, Теория электропривода, Электрические станции и подстанции, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
Автономные инверторы напряжения и тока	<p>Знает: Основы расчета схем автономных инверторов, Принципы действия автономных инверторов, их характеристики и параметры</p> <p>Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов</p> <p>Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов</p>
Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах	<p>Знает: Принципы действия, схемы исполнения и характеристики микропроцессорных средств, систем электропривода и технологических объектов автоматизации, последовательность расчета электромеханических систем, Устройство, принцип действия электронного</p>

	<p>осциллографа и других измерительных приборов (мультиметр, генератор, приставка-осциллограф) Умеет: Проектировать микропроцессорные средства ввода и вывода данных, индикации и коррекции информации в дискретной форме для построения отдельных узлов и элементов электропривода и систем автоматизации, Измерять параметры и снимать характеристики микропроцессорных устройств и микроконтроллеров с применением электронных осциллографов и других измерительных приборов Имеет практический опыт: Синтеза элементов и устройств микропроцессорных средств для электропривода и систем автоматизации в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных устройств и микроконтроллеров по заданной методике</p>
<p>Электрические станции и подстанции</p>	<p>Знает: 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.", Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов. Умеет: Пользоваться нормативными документами, Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: Проектирования электроэнергетических объектов, Выбора основного оборудования электроэнергетики</p>
<p>Электроэнергетические системы и сети</p>	<p>Знает: Способы расчёта режима работы трансформатора, Основные методы анализа режимов электрической сети Умеет: Выбирать отпайки РПН, Рассчитывать параметры режимов электрических сетей Имеет практический опыт: Навыков регулирования напряжения на подстанции, Оценки режимов работы электроэнергетических сетей</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их 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 Умеет:</p>

	<p>Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, 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 Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, 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</p>
<p>Электроснабжение</p>	<p>Знает: Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем, Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности Умеет: Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами, Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов Имеет практический опыт: Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов, Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения</p>
<p>Общая энергетика</p>	<p>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</p>

	дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Теория электропривода	<p>Знает: Основные режимы работы общепромышленных электроприводов и пути их обеспечения, Функциональные схемы типовых производственных электроприводов, их достоинства и недостатки</p> <p>Умеет: Обеспечивать работу регулируемого электропривода и входящих в его состав составных частей для максимальной производительности либо максимальной эффективности эксплуатируемого объекта, Рассчитывать режимы работы электрических машин, полупроводниковых преобразователей, а также дополнительного электрооборудования, входящего в состав электрического привода. Имеет практический опыт: Настройки и регулирования скорости типовых разомкнутых систем общепромышленных электроприводов, Выбора элементов силовой части электрического привода для обеспечения функционирования с заданными характеристиками по производительности и энергоэффективности</p>
Силовая электроника	<p>Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей, Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры</p> <p>Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей</p> <p>Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей</p>
Физические основы электроники	<p>Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей</p> <p>Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов</p> <p>Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей</p>
Электрический привод	<p>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</p> <p>Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить</p>

	<p> 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</p>
<p>Электрические и электронные аппараты</p>	<p>Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: Основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии Умеет: Эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, 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</p>

	Имеет практический опыт: Работы с методами управления собственным временем, с технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков, с методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса, 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
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 137,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	120	48	72
Лекции (Л)	32	32	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	16	24
Лабораторные работы (ЛР)	48	0	48
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	114,25	53,75	60,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	114,25	53.75	60.5
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	6,25	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	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.	2	2	0	0
2	Основы алгоритмического описания систем циклового программного управления (ЦПУ). Комбинационные и последовательностные системы автоматики. Метод содержательного описания работы систем	18	2	16	0

	автоматики. Примеры синтеза задач автоматизации.				
3	Цифровые автоматы в электроприводе и системах автоматизации. Графический метод описания. Преобразование автоматов. Примеры синтеза автоматов Мили и Мура.	26	8	10	8
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 СРМ2А фирмы OMRON (Япония). Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Германия).	74	20	14	40

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.	2
2	2	Основы алгоритмического описания систем программного управления (ЦПУ): Определение систем циклового программного управления, цикла, этапов цикла, циклограммы, схемы алгоритмов, примеры. Синтез светозвуковых сигналов систем автоматизации.	2
3	3	Цифровые автоматы в электроприводе и системах автоматизации. Основные определения.	2
4	3	Цифровые автоматы в электроприводе. Графический метод описания. Преобразование автоматов. Примеры.	2
5	3	Цифровые автоматы в электроприводе. Пример синтеза автомата Мили на D-триггерах и автомата Мура на T-триггерах.	2
6	3	Пример задачи лабораторной работы по синтезу автомата Мура.	2
7	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).	2
8	4	Связь ПЛК с исполнительными электроприводами при сочетании ручного и автоматического режимов управления объектом.	2
9	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.	2
10	4	Программирование булевых функций, таймеров, счетчиков, математических операций. Пример программирования, управления объектом автоматизации. Особенности программирования на языке RLLPLUS.	2
11	4	Назначение и программирование высокоскоростных входов ПЛК.	2
12	4	Автонастройка ПИД регулятора на примере ПЛК DL05.	2
13	4	Программируемый контроллер СРМ2А фирмы OMRON (Япония). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов.	2
14	4	Программируемый контроллер СРМ2А фирмы OMRON (Япония). Система	2

		команд контроллера. Примеры программирования.	
15	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.	2
16	4	Номенклатура программируемых контроллеров фирмы Siemens (Logo, Simatic S7-1200, Simatic S7-300, Simatic S7-400, Simatic S7-1500). Языки программирования. Примеры программирования.	2

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.	2
2	2	Синтез комбинационных схем цикловой автоматики. Решение задач.	2
3	2	Выполнение контрольной работы №1 "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики".	2
4	2	Синтез последовательностных систем цикловой автоматики. Решение задач синтеза цикловых систем автоматики методом содержательного описания.	2
5	2	Особенности применения самоблокировок	2
6	2	Состязание элементов и меры борьбы с ним	2
7	2	Аварийные ситуации на объектах автоматизации. Решение задач.	2
8	2	Выполнение контрольной работы №2 "Синтез последовательностных схем автоматизации (схем событийно-управляемой логики) на основе содержательного описания работы автоматики"	2
9	3	Синтез автомата Мура на D-триггерах.	2
10	3	Синтез автомата Мура на RS-триггерах, на T-триггерах.	2
11	3	Синтез автомата Мили на D-триггерах.	2
12	3	Синтез автомата Мили на RS-триггерах, на T-триггерах.	2
13	3	Выполнение контрольной работы №3 "Синтез цифрового автомата"	2
14	4	Составление программ на языке лестничных диаграмм	2
15	4	Составление программ для контроллеров Siemens (Германия)	2
16	4	Составление программ для интеллектуальных реле ZEN Omron (Япония)	2
17	4	Составление программ для контроллеров Omron (Япония)	2
18	4	Составление программ для контроллеров Direct Logic (США)	2
19	4	Составление программы для ПИД-регулирования при управлении объектом автоматизации на примере ПЛК DL05, Siemens S7-300, S7-1500.	2
20	4	Составление программы использования высокоскоростных входов и выходов при управлении объектом автоматизации на примере ПЛК DL05.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Выполнение лабораторной работы "Синтез цифрового автомата Мура".	4
2	3	Защита отчетов по лабораторным работам.	4
3	4	Выполнение лабораторной работы "Автоматизация управления на релейных элементах"	4

4	4	Выполнение лабораторной работы "Синтез систем автоматизации на бесконтактных логических элементах".	4
5	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение датчиков технологической информации".	4
6	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D".	4
7	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемых логических контроллеров DL05 и DL06 фирмы AUTOMATION DIRECT".	4
8	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого контроллера OMRON SYSMAC CPM2A-30CDR".	4
9	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-300 фирмы SIEMENS".	4
10	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-1500 фирмы SIEMENS".	4
11	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение веб-сервера SIMATIC".	4
12	4	Защита отчетов по лабораторным работам.	4

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/	8	60,5
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/	7	53,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	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	дифференцированный зачет

					<p>балл; - получена совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) функции путем непосредственных преобразований + 1 балл; - по СДНФ или СКНФ получена таблица истинности (ТИ) заданной 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.</p>		
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа "Синтез циклограмм работы систем автоматики"	0,25	5	<p>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</p>	дифференцированный зачет

						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 сигналов; N - общее количество диаграмм сигналов, необходимых для решения задачи.	
3	7	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 -	дифференцированный зачет

						количество правильно записанных уравнений; N - общее количество уравнений, необходимых для решения задачи.	
4	7	Текущий контроль	Контрольная работа "Синтез цифрового автомата Мура"	0,25	5	По заданию необходимо выполнить синтез цифрового 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.	дифференцированный зачет
5	7	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	дифференцированный зачет

						<p>Экзаменационный тест. Студенту предоставляется 1 попытка с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 40. Метод оценивания — высшая оценка</p>	
6	8	Текущий контроль	<p>Лабораторная работа "Автоматизация управления на релейных элементах"</p>	0,1	5	<p>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.</p>	экзамен
7	8	Текущий контроль	<p>Лабораторная работа "Синтез систем автоматизации на бесконтактных логических элементах"</p>	0,1	5	<p>Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей: - приведена схема электрическая принципиальная без ошибок – 1</p>	экзамен

						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.	
8	8	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение датчиков технологической информации"	0,1	5	Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей: - приведены экспериментальные и расчетные характеристики датчиков технологической информации 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	8	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	экзамен

					или циклограмма работы системы автоматике, расшифрованы обозначения входных и выходных сигналов – 0,5 балл; - приведены логические уравнения, составленные методом содержательного описания работы системы автоматике - 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.		
10	8	Текущий контроль	Лабораторная работа "Синтез цифрового автомата Мура"	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	экзамен

						баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
11	8	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого контроллера OMRON SYSMAC CPM2A-30CDR"	0,1	5	<p>Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведен рисунок или циклограмма работы системы автоматике, расшифрованы обозначения входных и выходных сигналов – 0,5 балл; - приведены логические уравнения, составленные методом содержательного описания работы системы автоматике - 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. 	экзамен

12	8	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 автоматике, расшифрованы обозначения входных и выходных сигналов – 0,5 балл; - приведены логические уравнения, составленные методом содержательного описания работы системы автоматике - 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.	экзамен
13	8	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	экзамен

					<p>автоматики, расшифрованы обозначения входных и выходных сигналов – 0,5 балл;</p> <p>- приведены логические уравнения, составленные методом содержательного описания работы системы автоматки - 0,5 балла;</p> <p>- приведены лестничные диаграммы - 0,5 балла;</p> <p>- выводы логичны и обоснованы – 0,5 балла;</p> <p>- 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.</p>		
14	8	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-1500 фирмы SIEMENS"	0,1	5	<p>Общий балл при оценке выполненной работы студента складывается из следующих показателей:</p> <p>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</p> <p>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</p> <p>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ</p>	экзамен

						на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
15	8	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
16	8	Курсовая работа/проект	Разработка системы автоматизации технологического объекта	-	5	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 вебкамеры у студента, представление себя	курсовые проекты

					<p>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):</p> <p>Баллы за пояснительную записку формируются следующим образом: +0,5 балла. Безошибочно определены входные и выходные сигналы, разработан алгоритм автоматизации; частично правильно +0,25 балла; неправильно +0 баллов; + 0,5 балла. Безошибочно составлена функциональная схема автоматизации; частично правильно +0,25 балла; неправильно +0 баллов; + 0,5 балла. Безошибочно выбрана элементная база системы автоматизации;</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>частично правильно +0,25 балла; неправильно +0 баллов; + 0,5 балла. Безошибочно составлена схема электрическая принципиальная; частично правильно +0,25 балла; неправильно +0 баллов.</p> <p>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.</p> <p>Для получения оценки по курсовому проекту студенту необходимо получить минимум 2,5 баллов.</p> <p>2,5-3,5 - удовлетворительно 3,6-4,5 - хорошо 4,6-5,0 - отлично</p>		
17	8	Проме- жуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). В назначенное по расписанию время студент проходит</p>	экзамен

3. 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:

1. не предусмотрены

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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 автоматизации: 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 ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы 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	108 (Л.к.)	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	108 (Л.к.)	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	108 (Л.к.)	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.
---------------------------------	---------------	---