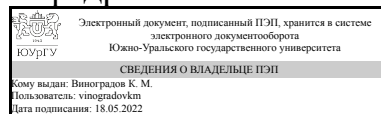


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.10 Автоматизация типовых технологических процессов для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

уровень Бакалавриат

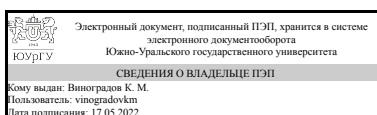
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

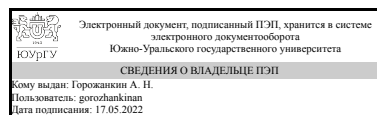
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



К. М. Виноградов

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



А. Н. Горожанкин

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: 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 программируемых логических контроллеров

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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автономные инверторы напряжения и тока, Электрические станции и подстанции, Электрические машины, Прикладное программирование, Силовая электроника, Электрический привод, Теория электропривода, Общая энергетика, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Физические основы электроники, Электроэнергетические системы и сети, Электрические и электронные аппараты, Элементы систем автоматики, Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Микропроцессорные системы управления электроприводов, Моделирование электропривода, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети, 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. Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей, 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. Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей, Исполнения справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике	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 вентиле, 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
Силовая электроника	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока., Основы расчета схем вентильных преобразователей Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей., Исследования объектов силовой электроники
Теория электропривода	Знает: Основные режимы работы общепромышленных электроприводов и пути их обеспечения, Функциональные схемы типовых производственных электроприводов, их достоинства и недостатки 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.
Элементы систем автоматики	Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач, Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин. Умеет: Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматики, Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов. Имеет практический опыт: Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры, Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.
Прикладное программирование	Знает: Математические основы информатики: системы счисления, формы записи данных (целых и вещественных, со знаком и без него) в персональном компьютере, алгебру логики, ее основные операции и законы, принцип действия, схемы исполнения, характеристики и области применения микропроцессоров и микроконтроллеров., Устройство, структуру и основные характеристики и возможности современных микропроцессоров и микроконтроллеров различного типа, различного исполнения и возможности их программирования, принципиальные схемы

	реализации и области применение микропроцессоров и микроконтроллеров. Умеет: Использовать математические основы информатики, использовать микропроцессоры и микроконтроллеры для решения простейших задач управления электромеханическими объектами и индикацией их состояния., Выполнять поиск, обработку и анализ информации по современным микропроцессорам, микроконтроллерам, их характеристикам и архитектуре, программному обеспечению для решения конкретных задач проектирования простейших электромеханических систем; выполнять ввод данных в дискретной форме в микроконтроллеры и микропроцессоры, хранить и обрабатывать их, а также выполнять вывод информации для управления простейшими объектами регулирования и индикации. Имеет практический опыт: Решения задач анализа работы простейших схем микропроцессорной и микроконтроллерной техники, моделирования устройств микропроцессорной техники для решения конкретных задач управления простейшими электромеханическими объектами., Поиска, хранения и обработки данных по современным микроконтроллерам и микропроцессорам, используя программное обеспечение на языке высокого уровня; способностью представлять информацию в требуемой форме (дискретной, широтно-импульсной) для управления простейшими объектами
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей
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
Электрические станции и подстанции	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
Электрические машины	Знает: 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, 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
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 и электронные аппараты	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.
Автономные инверторы напряжения и тока	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей, ориентированных на преобразование постоянного тока в переменный., Основы расчета схем автономных инверторов Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов., Исследования объектов силовой электроники
Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр)	Знает: Современные методы организации командной работы, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним Умеет: Применять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели, Применять

	заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса Имеет практический опыт: Взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним Умеет: 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 методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса Имеет практический опыт: Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 45,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108

Аудиторные занятия:	28	16	12
Лекции (Л)	8	8	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	0
Лабораторные работы (ЛР)	12	0	12
Самостоятельная работа (СРС)	206,25	119,75	86,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	206,25	119.75	86.5
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	8,25	9,5
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 автоматики. Примеры синтеза задач автоматизации.	2	2	0	0
3	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 (сенорные панели операторов).	4	2	2	0
4	Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Германия). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов.	20	2	6	12

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	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	2

		вывода. Языки программирования ПЛК международного стандарта МЭК61131-3. Человекомашинный интерфейс ПЛК (сенсорные панели операторов).	
4	4	Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Германия). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Составление программ на языке лестничных диаграмм	2
2	4	Составление программ для контроллеров Siemens (Германия)	2
3	4	Составление программы для ПИД-регулирования при управлении объектом автоматизации на примере ПЛК Siemens S7-300, S7-1500.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-300 фирмы SIEMENS".	4
2	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-1500 фирмы SIEMENS".	4
3	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/	9	86,5
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/	8	119,75

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная работа "Синтез комбинационных схем"	0,25	5	Задается логическая функция трех	дифференцированный зачет

			цикловой автоматики"			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 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.	дифференцированный зачет

					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 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"	0,5	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	дифференцированный зачет

						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 $(n/N) \cdot 3,5$, где n - количество правильно записанных уравнений; N - общее количество уравнений, необходимых для решения задачи.	
4	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 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	дифференцированный зачет
5	9	Курсовая работа/проект	Разработка системы автоматизации	-	5	Курсовой проект представляет собой	курсовые проекты

			технологического объекта		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 и демонстрация документа, удостоверяющего личность. На защите преподаватель задает студенту 3 вопроса по выполненному проекту, студент дает на них ответы. Максимальная сумма баллов за курсовой проект составляет 5 баллов (пояснительная записка - 2 балла + за защиту - 3 балла): 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; частично правильно +0,25 балла; неправильно +0 баллов; + 0,5 балла. Безошибочно составлена схема электрическая 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.	
--	--	--	--	--	---	--

					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	
6	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-300 фирмы SIEMENS"	0,5	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 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	экзамен

						вопрос соответствует 0 баллов.	
7	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого логического контроллера SIMATIC S7-1500 фирмы SIEMENS"	0,5	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
8	9	Проме- жуточная аттестация	Экзамен	-	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 Экзаменационный тест. Студенту предоставляется 1 попытка с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый	экзамен

						вопрос - 1. Количество вопросов - 40. Метод оценивания — высшая оценка	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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
курсовые проекты	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. 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.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Знает: Методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Составлять алгоритм автоматизации управления объектом.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Построения систем автоматики на современной элементной базе.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Знает: Принципы построения систем автоматики на различной элементной базе, номенклатуру программируемых логических контроллеров различных производителей	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Читать функциональные схемы, принципиальные электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматики и выбирать нужные элементы для замены	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Синтеза систем автоматики, диагностики систем автоматики	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Борисов, А. М. Средства автоматизации и управления [Текст] учеб. пособие А. М. Борисов, А. С. Нестеров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 206, [1] с. ил.
2. 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.

б) дополнительная литература:

1. Стандарт предприятия: Курсовое и дипломное проектирование: Общие требования к оформлению: СТП ЮУрГУ 04-2001 Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология, бизнес и компьютеризир. упр. машиностроит. пр-вом; Н. В. Сырейщикова, В. И. Гузеев, И. В. Сурков, Л. В. Винокурова; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 48,[1] с.

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

1. Современные технологии автоматизации ежекв. журн. Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 1997-
2. Реферативный журнал. Энергетика. 22. свод. том Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1982-
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 ц 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. Хуса - 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. -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.