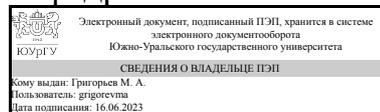


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



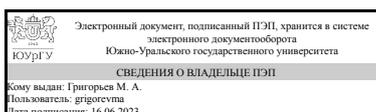
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.10 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** Электропривод, мехатроника и электромеханика

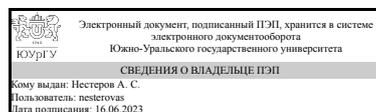
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. С. Нестеров

## 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

	<p>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>Прикладное программирование, Электрический привод, Электрические машины, Проектирование электрических сетей, Автономные инверторы напряжения и тока, Электрические станции и подстанции, Силовая электроника, Общая энергетика, Физические основы электроники, Электрические и электронные аппараты, Электроэнергетические системы и сети, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Теория электропривода, Элементы систем автоматики, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p>	<p>Моделирование электропривода, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
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>
Проектирование электрических сетей	<p>Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей</p> <p>Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ</p> <p>Имеет практический</p>

	<p>опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей</p>
<p>Электрические станции и подстанции</p>	<p>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.</p>
<p>Прикладное программирование</p>	<p>Знает: 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., 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. Умеет: 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., Использовать математические основы информатики, использовать микропроцессоры и микроконтроллеры для решения простейших задач управления электромеханическими объектами и индикацией их состояния. Имеет практический опыт: Поиска, хранения и</p>

	<p>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, Решения задач анализа работы простейших схем микропроцессорной и микроконтроллерной техники, моделирования устройств микропроцессорной техники для решения конкретных задач управления простейшими электромеханическими объектами.</p>
<p>Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике</p>	<p>Знает: Соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки, Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов Умеет: Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным, Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре Имеет практический опыт: Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя, Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения</p>
<p>Электроэнергетические системы и сети</p>	<p>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</p>

	режимов работы электроэнергетических сетей, Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
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.
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.
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
Элементы систем автоматики	Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин., Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также

	<p>ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач</p> <p>Умеет: 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., 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</p> <p>Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них., Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры</p>
Общая энергетика	<p>Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов</p> <p>Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций</p> <p>Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней</p>
Электрический привод	<p>Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока</p> <p>Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов, 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</p> <p>Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и</p>

	<p>электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов</p>
Автономные инверторы напряжения и тока	<p>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</p>
Электрические машины	<p>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</p>

	литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	<p>Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Современные методы организации командной работы</p> <p>Умеет: Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, Применять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>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 системного анализа, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>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, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, 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> <p>Имеет практический опыт: 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, Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., 58 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
Общая трудоёмкость дисциплины	324	180	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	16	20
Лекции (Л)	8	8	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	0	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	266	153,5	112,5
Выполнение контрольных работ	60	60	0
Подготовка к лабораторным работам	24	0	24
Подготовка к экзамену	16	0	16
Подготовка к практическим работам	83,5	53.5	30
Подготовка к диф. зачету	40	40	0
Выполнение курсового проекта	42,5	0	42.5
Консультации и промежуточная аттестация	22	10,5	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 автоматики. Примеры синтеза задач автоматизации.	10	2	8	0
3	Цифровые автоматы в электроприводе и системах автоматизации. Графический метод описания. Преобразование автоматов. Примеры синтеза автоматов Мили и Мура.	6	2	4	0
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).	18	2	4	12

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---------------------------------------------------------	--------------

1	1	Технологический процесс и управление им. Основные понятия. 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. Общие положения, определения, примеры. Логические переменные, логические функции, табличная форма представления логических функций. Основные логические операции и законы алгебры логики. Аналитические формы представления логических функций. Минимизация логических функций методом непосредственного их преобразования. Комбинационные и последовательностные системы автоматизации, понятия, определения. Синтез последовательностных схем автоматизации Общие положения, элементы памяти. Синтез последовательностных схем автоматизации на основе содержательного описания работы систем автоматизации.	2
3	3	Цифровые автоматы в электроприводе и системах автоматизации. Основные определения. Графический метод описания. Преобразование автоматов. Примеры. Пример синтеза автомата Мили на D-триггерах и автомата Мура на T-триггерах. Пример задачи лабораторной работы по синтезу автомата Мура.	2
4	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). Программируемый контроллер DL05 фирмы Direct Logic (США). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Используемые переменные и распределение памяти. Используемые методы программирования. Программирование булевых функций, таймеров, счетчиков, математических операций. Пример программирования, управления объектом автоматизации. Особенности программирования на языке RLLPLUS. Назначение и программирование высокоскоростных входов ПЛК. Автонастройка ПИД регулятора на примере ПЛК DL05. Программируемые контроллеры фирмы OMRON (Япония). Технические характеристики, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Система команд контроллера. Примеры программирования. Программируемые контроллеры фирмы Siemens (Logo, Simatic S7-1200, Simatic S7-300, Simatic S7-400, Simatic S7-1500). Техническая характеристика, принцип работы, подключение входных и выходных сигналов. Адресация. Система команд. Языки программирования. Примеры программирования.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	2	Решение задач на составление циклограмм описания работы систем автоматики. Синтез комбинационных схем цикловой автоматики. Решение задач.	4
3, 4	2	Синтез последовательностных систем цикловой автоматики. Решение задач синтеза цикловых систем автоматики методом содержательного описания. Особенности применения самоблокировок. Состязание элементов и меры борьбы с ним. Аварийные ситуации на объектах автоматизации.	4
5, 6	3	Синтез автомата Мура на D-триггерах. Синтез автомата Мура на RS-триггерах, на T-триггерах. Синтез автомата Мили на D-триггерах. Синтез	4

		автомата Мили на RS-триггерах, на Т-триггерах.	
7, 8	4	Выполнение практической работы "Работа в системе Codesys V3.5. Основы работы"	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера Omron CPM2A"	4
3, 4	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера Siemens S7-1500".	4
5, 6	4	Выполнение лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера Schneider Electric Modicon M241".	4

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение контрольных работ	Основная литература: [2], с. 85-194.	8	60
Подготовка к лабораторным работам	Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Программное обеспечение [1], [2], [3].	9	24
Подготовка к экзамену	Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3].	9	16
Подготовка к практическим работам	Основная литература [1] с. 14-49, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155, Методические пособия для СРС [1] с.2-30 Программное обеспечение [1], [2], [3]. Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49	8	53,5
Подготовка к диф. зачету	Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155 Методические пособия для СРС [1] с.2-30 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3].	8	40
Подготовка к практическим работам	Основная литература [1] с. 14-49, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155,	9	30

	Методические пособия для СРС [1] с.2-30 Программное обеспечение [1], [2], [3]. Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49		
Выполнение курсового проекта	Основная литература: [3] с. 331-394. Дополнительная литература [1] с. 4-47 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 114-149 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3].	9	42,5

## 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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная работа "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики" (разделы 1 и 2)	0,2	5	<p>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</p>	дифференцированный зачет

						<p>истинности (ТИ) заданной логической функции + 0,5 балла;</p> <p>- по ТИ получена карта Карно (КК) + 0,5 балла;</p> <p>- по КК получена минимальная дизъюнктивная нормальная форма функции (МДНФ) + 0,5 балла;</p> <p>- по КК получена минимальная конъюнктивная нормальная форма функции (МКНФ) + 0,5 балла;</p> <p>- путем непосредственных преобразований из СКНФ получена МКНФ + 1 балл.</p>	
2	8	Текущий контроль	<p>Контрольная работа "Синтез циклограмм работы систем автоматики" (разделы 1 и 2)</p>	0,15	5	<p>Исходным заданием является словесное описание работы системы автоматики. Критерии начисления баллов:</p> <p>- правильно определены входные и выходные сигналы +1 балл;</p> <p>- 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 <math>(n/N)*4</math>, где n - количество</p>	дифференцированный зачет

						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" (разделы 1 и 2)	0,15	5	Исходным заданием является словесное 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	Защита контрольной работы "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики" (разделы 1 и 2)	0,2	5	Защита контрольной работы выполняется каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке 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.	дифференцированный зачет
5	8	Текущий контроль	Защита контрольной работы "Синтез циклограмм работы систем автоматики" (разделы 1 и 2)	0,15	5	Защита контрольной работы выполняется каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1	дифференцированный зачет

						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.	
6	8	Текущий контроль	Защита контрольной работы "Синтез последовательностных схем автоматизации (схем событийно-управляемой логики) на основе содержательного описания работы автоматики" (разделы 1 и 2)	0,15	5	Защита контрольной работы выполняется каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке 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.	дифференцированный зачет
7	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Зачет представляет собой защиту выполненных и загруженных отчетов. Защита проводится в аудиторной или	дифференцированный зачет

						<p>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 по 3 вопроса по каждой проделанной работе, студент дает на них ответы. Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент дал полный и обоснованный ответ на вопрос преподавателя - + 0,5 балла;</li> <li>- частично правильный ответ+ 0,25 балла.</li> <li>- неправильный ответ - 0 баллов.</li> </ul> <p>Для получения зачета студенту необходимо получить минимум 3 балла.</p>	
8	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого контроллера Omron CPM2A" (раздел 4)	0,15	5	<p>Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество</p>	экзамен

						<p>оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).  Общий балл при оценке 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.</p>	
9	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого контроллера Siemens S7-1500" (раздел 4)	0,2	5	<p>Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач</p>	экзамен

						и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке 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.	
10	9	Текущий контроль	Лабораторная работа "Изучение программируемого логического контроллера Schneider Electric Modicon M241" (раздел 4)	0,2	5	Лабораторная работа и отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым	экзамен

						<p>студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;</li> <li>неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</li> </ul>	
11	9	Текущий контроль	<p>Защита отчета о выполнении лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера Omron CPM2A" (раздел 4)</p>	0,15	5	<p>Защита отчета о выполнении лабораторной работы выполняется каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х</li> </ul>	экзамен

						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	Защита отчета о выполнении лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера Siemens S7-1500" (раздел 4)	0,15	5	Защита отчета о выполнении лабораторной работы выполняется каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке 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
13	9	Текущий контроль	Защита отчета о выполнении лабораторной работы "Изучение программируемого логического контроллера Schneider Electric Modicon M241" (раздел 4)	0,15	5	Защита отчета о выполнении лабораторной работы выполняется каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3	экзамен

						<p>вопроса).  Общий балл при оценке 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.</p>	
14	9	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>Экзамен представляет собой письменный ответ на 3 задания.  Экзамен 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.  Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:  - студент дал полный и</p>	экзамен

						<p>обоснованный ответ по заданию №1 (теория) + 1 балл, частично правильный ответ +0,5 балла, неправильный ответ +0 баллов;  - студент дал полный и обоснованный ответ по заданию №2 (практическое задание) + 2 балла, частично правильный ответ +1 балл, неправильный ответ +0 баллов;  - студент дал полный и обоснованный ответ по заданию №3 (практическое задание) + 2 балла, частично правильный ответ +1 балл, неправильный ответ +0 баллов  Для получения оценки за экзамен студенту необходимо получить минимум 2,5 балла.  2,5-3,5 - удовлетворительно  3,6-4,5 - хорошо  4,6-5,0 - отлично</p>	
15	9	Курсовая работа/проект	Задание 1 "Описание технологического процесса" (Раздел 1)	-	5	<p>Критерии начисления баллов:  5 баллов - выполнено на 100%  4 балла - выполнено на 80%  3 балла - выполнено на 60%  2 балла - выполнено на 40%  1 балл - выполнено на 20%  0 баллов - выполнено на 0%</p>	кур-совые проекты
16	9	Курсовая	Задание 2 "Разработка	-	5	Критерии	кур-

		работа/проект	алгоритма управления" (раздел 2)			начисления баллов: 5 баллов - выполнено на 100% 4 балла - выполнено на 80% 3 балла - выполнено на 60% 2 балла - выполнено на 40% 1 балл - выполнено на 20% 0 баллов - выполнено на 0%	совые проекты
17	9	Курсовая работа/проект	Задание 3 "Разработка функциональной схемы" (Раздел 2)	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - выполнено на 100% 4 балла - выполнено на 80% 3 балла - выполнено на 60% 2 балла - выполнено на 40% 1 балл - выполнено на 20% 0 баллов - выполнено на 0%	кур-совые проекты
18	9	Курсовая работа/проект	Задание 4 "Выбор оборудования системы автоматизации" (Раздел 4)	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - выполнено на 100% 4 балла - выполнено на 80% 3 балла - выполнено на 60% 2 балла - выполнено на 40% 1 балл - выполнено на 20% 0 баллов - выполнено на 0%	кур-совые проекты
19	9	Курсовая работа/проект	Задание 5 "Разработка схемы электрической принципиальной" (разделы 3 и 4)	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - выполнено на 100% 4 балла - выполнено на 80% 3 балла - выполнено на 60% 2 балла - выполнено на 40% 1 балл - выполнено	кур-совые проекты

						на 20% 0 баллов - выполнено на 0%	
20	9	Курсовая работа/проект	Задание 6 "Разработка управляющей программы для ПЛК" (разделы 3 и 4)	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - выполнено на 100% 4 балла - выполнено на 80% 3 балла - выполнено на 60% 2 балла - выполнено на 40% 1 балл - выполнено на 20% 0 баллов - выполнено на 0%	кур- совые проекты
21	9	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта "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 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	кур- совые проекты

					<p>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;  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>	
--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав экзаменационного билета входит один теоретический вопрос (выбирается случайным образом из любого раздела дисциплины) и две практических задачи. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность экзамена 1 час (60 минут). Экзамен выставляется по итоговому рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math>. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,15KM_8 + 0,2KM_9 + 0,2KM_{10} + 0,15KM_{11} + 0,15KM_{12} + 0,15KM_{13}</math>. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>	
дифференцированный зачет	<p>Дифференцированный зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Во время проведения дифференцированного зачета преподаватель задает каждому студенту 10 вопросов по проделанным работам, студент дает на них ответы. Длительность зачета 20 минут. Дифференцированный зачет выставляется по итоговому рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math>. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,2KM1 + 0,15KM2 + 0,15KM3 + 0,2KM4 + 0,15KM5 + 0,15KM6</math>. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру зачета, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	<p>К защите курсового проекта допускаются студенты, выполнившие все его разделы. Каждому студенту задается 5 вопросов по теме курсового проекта. Оценка за курсовой проект выставляется по итоговому рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math>. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,1KM19 + 0,2KM20 + 0,1KM21 + 0,2KM22 + 0,2KM23 + 0,2KM24</math>. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру защиты курсовой работы, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>	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	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
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. Программируемые устройства автоматизации [Текст] учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" А. М. Борисов, А. С. Нестеров, Н. А. Логинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 185, [1] с. ил. электрон. версия
2. 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.
3. 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 (СТА) Издательство «СТА-ПРЕСС»
2. Control Engineering Россия
3. Автоматизация и Производство (АиП)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Борисов, А. М. Автоматизация типовых технологических процессов [Текст] учеб. пособие для студентов-заоч. А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 31,[1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Борисов, А. М. Автоматизация типовых технологических процессов [Текст] учеб. пособие для студентов-заоч. А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 31,[1] с. ил.

### 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. <a href="https://aep.susu.ru/assets/51_pua.pdf">https://aep.susu.ru/assets/51_pua.pdf</a>
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Борисов, А.М. Средства автоматизации и управления: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 207 с. <a href="https://aep.susu.ru/assets/51_sravt.pdf">https://aep.susu.ru/assets/51_sravt.pdf</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal(бессрочно)
2. OMRON-CX-One(бессрочно)
3. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ 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	264 (1)	Специализированные аудитория, оборудованием и стендами, позволяющими вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий. Для проведения занятий по изучаемой дисциплине используются специальные стенды: стенд «Средства автоматизации и управления», на котором изучаются и исследуются программируемые контроллеры и сенсорные мониторы фирмы OMRON (Япония) (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер DL05» (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер Simatic S7-300» (2 экземпляра); стенд «Изучение сенсорной панели оператора TP177A и ее использования в системах автоматизации» (2 экземпляра)
Самостоятельная работа студента	526-2 (1)	Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС (Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах преобразовательной техники, средствах автоматизации и систем управления).
Лабораторные занятия	264 (1)	Специализированные аудитория, оборудованием и стендами, позволяющими вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий. Для проведения занятий по изучаемой дисциплине используются специальные стенды: стенд «Средства автоматизации и управления», на котором изучаются и исследуются программируемые контроллеры и сенсорные мониторы фирмы OMRON (Япония) (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер DL05» (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер Simatic S7-300» (2 экземпляра); стенд «Изучение сенсорной панели оператора TP177A и ее использования в системах автоматизации» (2 экземпляра)
Лекции	453 (1)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера.