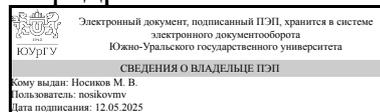


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



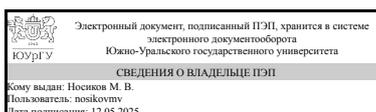
М. В. Носиков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.07 Технические средства автоматизации и управления  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Автоматика

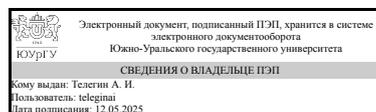
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



М. В. Носиков

Разработчик программы,  
д.физ.-мат.н., проф., профессор



А. И. Телегин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Технические средства автоматизации и управления" является формирование знаний и навыков по проектированию и эксплуатации ТСАиУ. Изучение принципов построения и проектирования автоматизированных систем управления техническими объектами и технологическими процессами на базе типовых аппаратных и программных средств, включающих аппаратно-программные комплексы: средств получения информации о состоянии объекта автоматизации; обработки, хранения и преобразования информации, формирования алгоритмов управления, визуализации; передачи информации по каналам связи; формирование командных воздействий на объект управления. Задачи изучения дисциплины: - изучение принципов действия, структуры и состава ТСАиУ; - формирование знаний работы локальных регуляторов в системах автоматизации и параметров их настройки; - приобретение умений выбора, подключения и настройки ТСАиУ к технологическому объекту; - получение навыков программирования ТСАиУ.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Технические средства автоматизации и управления" включает рассмотрение следующих тем и разделов: типовые средства систем управления и автоматизации, датчики и преобразователи информации, технические средства обработки, хранения и выработки командных воздействий на объект управления, персональные компьютеры, микропроцессоры, технические средства приема и преобразования информации, аппаратно-программные средства распределенных ТСАиУ, взаимодействие с оперативным персоналом, связь с оператором

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знает: типовые структуры и средства автоматизации и управления; методы расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления Умеет: выполнять расчет основных характеристик преобразователей Имеет практический опыт: выбор аппаратных и программных средств для проектирования систем ; работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления
ПК-4 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, составлять научно-технические отчеты по результатам выполненных работ	Знает: типовые требования к системам управления и автоматизации; методы сбора и анализа данных для расчета систем и средств автоматизации и управления Умеет: использовать стандарты и технические условия для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления Имеет практический опыт: оформления конструкторско-технологической документации

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Цифровая обработка сигналов, Автоматизация схемотехнического проектирования, Технологии программирования, Электроника, Переходные процессы в режимах коммутации, Цифровая схемотехника, Микроконтроллерные системы управления, Введение в направление, Методология принятия решений и управления в сложных системах, Проектная деятельность, Производственная практика (проектная) (6 семестр)	Информационные сети и телекоммуникации, Патентование, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Технологии программирования	Знает: о жизненном цикле программного обеспечения и его моделях, организацию процесса проектирования программного обеспечения, об объектном подходе к спецификации, проектированию и тестированию программного обеспечения Умеет: применять средства разработки программного обеспечения: инструментальные среды разработки, средства поддержки проекта, отладчики, использовать методы декомпозиции и абстракции при проектировании ПО, документировать и оценивать качество программных продуктов Имеет практический опыт: применения методов структурного и функционального тестирования, применения методов проектирования программного обеспечения при структурном и ориентированном подходе, разработки и оформления технической документации
Автоматизация схемотехнического проектирования	Знает: основы интегральной цифровой схемотехники, алгебру логики и архитектуру интегральных схем; методы анализа электрических цепей (постоянного и переменного тока) и их применение в проектировании, принципы организации современных систем автоматизации проектирования (САПР), включая методы моделирования и оптимизации Умеет: применять методы теории электрических цепей и вычислительной математики для решения задач проектирования; интегрировать знания из

	<p>смежных областей (электроника, информатика) для разработки сложных систем, моделировать радиотехнические схемы в режимах малого и большого сигналов; использовать программные средства САПР для автоматизации этапов проектирования. Имеет практический опыт: работы с инструментами автоматизации проектирования, включая настройку параметров моделирования и интерпретацию результатов, практическое применение методов моделирования и оптимизации схем</p>
Введение в направление	<p>Знает: принцип построения устройств систем автоматизации и управления, основной элементный базис технических систем, средства измерительной техники в системах автоматики и управления, сущность и необходимость тайм-менеджмента. Основные техники и технологии управления временем. Эффективное время биологических циклов жизнедеятельности. "Ловушки времени", источники информации, необходимой для профессиональной деятельности. Умеет: применять информационные технологии планирования временем (планировщики). Анализировать эффективность временных затрат для успешной деятельности, осуществлять поиск и анализ информации в сети Internet для решения поставленных задач. Имеет практический опыт:</p>
Переходные процессы в режимах коммутации	<p>Знает: Законы переходных процессов в режимах коммутации электронных средств автоматики и методы их расчета. Умеет: производить расчеты переходных процессов в отдельных блоках систем управления, проводить исследования переходных процессов и анализировать результаты экспериментов. Имеет практический опыт: оформления технических отчетов по результатам экспериментов</p>
Цифровая обработка сигналов	<p>Знает: способы и алгоритмы цифровой фильтрации; современную элементную базу для реализации систем цифровой обработки сигналов, математический аппарат для описания цифровых сигналов и систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров, преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов телекоммуникационных и информационно-измерительных систем; математический аппарат для описания цифровых сигналов и систем. Умеет: синтезировать цифровые фильтры и анализировать их характеристики средствами компьютерного моделирования; - использовать типовые инструментальные средства и пакеты прикладных программ для решения конкретных прикладных задач обработки сигналов на ЭВМ, разрабатывать программные приложения для реализации систем цифровой обработки</p>

	<p>сигналов, выполнять компьютерное моделирование линейных дискретных систем на основе их математического описания; задавать требования к аппаратным и программным средствам цифровой обработки сигналов Имеет практический опыт: использования информационных технологий и программного обеспечения для проектирования блоков и систем цифровой обработки сигналов в системах управления и информационно-измерительных комплексах, навыками составления математических моделей линейных дискретных систем и дискретных сигналов</p>
Электроника	<p>Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности, принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств, основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики  Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ, выполнять расчеты базовых электронных устройств, осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов  Имеет практический опыт: исследования характеристик и параметров изделий электронной техники, составления технических отчетов по результатам исследований</p>
Проектная деятельность	<p>Знает: теоретические методы анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем управления; , теоретические методы анализа и синтеза контуров регулирования систем управления, описываемых в частотной и временной областях, в пространстве состояний; методики построения вычислительных (компьютерных) экспериментов, методы анализа исходных данных для проектирования систем и средств автоматизации и управления; статистические методы оценки исходной информации и сигналов в системах управления, государственные и отраслевые стандарты оформления технической документации; состав и требования к оформлению конструкторской и эксплуатационной документации, принципы построения современных систем управления технологическими комплексами, системами; методики формирования технических требований к отдельным устройствам автоматики; принципы выбора стандартных средств автоматики  Умеет: применять программные средства компьютерного</p>

	<p>моделирования для оценки поведения объекта управления, корректирующих контуров, синтеза законов регулирования; проводить компьютерное моделирование по заданным методикам, работать с программными средствами проектирования, расчета, анализа и обработки данных; формировать отчеты по результатам анализа исходных и экспериментальных данных, применять цифровые технологии на различных стадиях формирования документации проектов, выполнять выбор стандартных средств автоматизации полевого и контроллерного уровней; выполнять расчет статических и переходных режимов работы систем управления по математическим моделям; формировать состав, требуемый объем и структуру эксплуатационной документации; формировать техническое описание и руководство по эксплуатации к разрабатываемому для систем управления программному обеспечению; Имеет практический опыт: использования математических пакетов (MATLAB, Simulink, Altera Quartus) для математического моделирования функционирования устройств и систем автоматизации, оформления комплекта технической документации по проектам, построения систем автоматизации, построенных с использованием стандартных технических средств и программного обеспечения (системы сбора и визуализации данных, диспетчерские системы)</p>
<p>Методология принятия решений и управления в сложных системах</p>	<p>Знает: требования к техническому, математическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ, сущность и задачи системного анализа; основные принципы и методы системного анализа; этапы и последовательность анализа технических систем, математические методы оценки эффективности систем управления  Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных с целью принятия оптимальных решений по управлению в системах управления, применять математические методы оптимизации для решения задач управления  Имеет практический опыт: составления отчетов по результатам исследований, применения прикладных программ для решения задач анализа и оптимизации</p>
<p>Микроконтроллерные системы управления</p>	<p>Знает: государственные и отраслевые стандарты (ЕСКД, ЕСПД); принципы формирования эксплуатационной документации (руководства, методики, регламенты), основы синтеза структуры, расчета и проектирования программного обеспечения для устройств на базе микропроцессоров, методы математического</p>

	<p>моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки и отладки аппаратного и программного обеспечения Умеет: разрабатывать инструкции по эксплуатации устройств; методики тестирования программного обеспечения, разрабатывать устройства и модули автоматизации на основе микропроцессоров Имеет практический опыт: применения средств моделирования на этапе проектирования модулей систем управления</p>
Цифровая схемотехника	<p>Знает: основы синтеза структуры и расчета цифровых устройств комбинационного и последовательностного типов; функциональный синтез цифровых устройств., методы математического моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки цифровых электронных модулей Умеет: интегрировать цифровые устройства в существующие системы управления и/или измерения Имеет практический опыт: синтеза и анализа цифровых устройств с использованием современных пакетов специализированного программного обеспечения, применения средств моделирования на этапе проектирования цифровых электронных модулей систем управления</p>
Производственная практика (проектная) (6 семестр)	<p>Знает: порядок разработки, согласования и принятия АСУ; порядок разработки, оформления, утверждения и внедрения технических документов, основную нормативную документацию по разработке и проектированию АСУ Умеет: использовать прикладные компьютерные программы для разработки технологических схем обработки информации и оформления моделей данных АСУ; создавать несложные рисунки для оформления технических документов с использованием компьютерных программ для работы с графической информацией, применять правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации Имеет практический опыт: поиска информации, необходимой для составления технического задания на создание АСУ, с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», справочной и рекламной литературы, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
Выполнение и защита курсового проекта	20	20	
Подготовка реферата и доклада по темам	13,25	13.25	
Подготовка к экзамену	10	10	
Подготовка отчетов и защита лабораторных работ	8,5	8.5	
Подготовка отчетов и защита лабораторных работ	10,5	10.5	
Выполнение домашних практических заданий	7,25	7.25	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Общие вопросы автоматизации и управления	6	4	2	0
2	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления - технических средств автоматизации и управления (ТСАиУ), классификация. Комплексы технических средств, составные части подсистем, основные компоненты структур ТСАиУ. Системный подход к построению ТСАиУ.	6	4	2	0
3	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления	8	4	2	2
4	Датчики	8	4	2	2
5	Измерительные преобразователи физических (электрических и неэлектрических) величин. Структура измерительных преобразователей, классификация измерительных преобразователей	6	4	0	2
6	Технические средства воздействия на объект управления. Исполнительные устройства для реализации управляющих воздействий	6	4	0	2
7	Релейно-коммутационные устройства. Исполнительные механизмы	6	2	2	2
8	Двигатели	6	2	2	2
9	Моделирование и математическое описание уравнений динамики	6	2	2	2
10	Системы передачи данных. Устройства хранения, преобразования, обработки информации. Моделирование ТС. Анализ характеристик.	6	2	2	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Общие вопросы автоматизации и управления. Роль автоматизации и управления в современных условиях промышленного производства	4
2	2	Типовые структуры систем управления, составные части систем, их назначение, работа в реальном времени, документирование результатов проводимых испытаний. Комплексы технических средств, составные части подсистем, основные компоненты структур ТСАиУ. Системный подход к построению ТСАиУ.	4
3	3	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления	4
4	4	Датчики. Типы.	4
5	5	Функция преобразования. Чувствительность. Пределы преобразования и тд. Типовые устройства разработки отечественных и зарубежных фирм. Измерительные преобразователи физических (электрических и неэлектрических) величин. Электромеханические преобразователи. Структура измерительных преобразователей, классификация измерительных преобразователей.	4
6	6	Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов.	4
7	7	Электромагниты, реле постоянного и переменного тока, поляризованные реле, герконы, муфты, клапаны.	2
8	8	Общие вопросы теории электрических машин. Реакция якоря. Коммутация. Обмотки. синхронные, асинхронные машины. Понятие пульсирующего и вращающегося магнитного поля. Общие вопросы теории шаговых двигателей. Тахогенераторы, сельсины, поворотные трансформаторы. Режимы работы.	2
9	9	Моделирование СУ. Анализ параметров СУ.	2
10	10	Принципы управления информацией. Обозначение и связь файлов и ввода-вывода. Связь программ и данных. Механизмы управления объектами. Линии связи. Интерфейсы ТСАУ. Промышленные сети. Сравнительные характеристики сетей, топологии. Управление данными, хранение и обработка данных	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Примеры построения технических систем автоматики и управления	2
2	2	Расчет и конструирование привода ТС. Основные требования ТЗ на разработку ТС. Этапы разработки ТС и подбора привода. Назначение УД в процессе разработки ТС. Моделирование звеньев. Рекомендации назначения массо-инерционных параметров. Примеры расчета и конструирования ТС.	2
3	3	Стратегический, тактический и исполнительный уровни управления ТС. Общий вид УД ТС.	2
4	4	Анализ основных параметров измерительных преобразователей (датчиков) в системах управления по справочникам.	2
5	5	Расчет параметров привода ТС. Основные обозначения в расчетных формулах. Вычисление момента на валу привода. Вычисление токов, напряжений и мощности в текущий момент времени. Вычисление средних потребляемых и греющих мощностей. Рекомендации к расчету привода.	0
6	6	ХЗД-разметка ТС на плоскости. ТС со сферической системой координат (СК)	0

		и адаптивный ПИД-регулятор программных движений.	
7	7	Решение задач по определению характеристик электрических машин	2
8	8	Алгоритм построения решений УД на интервале моделирования. Начальное состояние. Последовательное дифференцирование. Алгоритм вычисления старших производных УД ТС. Пример построения степенных рядов. Моделирование ТС в квазистатическом режиме.	2
9	9	Моделирование ТС с ангулярной СК на плоскости.	2
10	10	Вывод уравнения динамики (УД) и запись для адаптивного ПИД-регулятора программного движения. Формализм Лагранжа вывода УД управляемых ТС	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Изучение и исследование характеристик элементной базы ТСА	0
2	2	Анализ показателей качества управления ТС	0
3	3	Изучение принципа работы, конструкции и устройства датчиков линейного и углового перемещения	2
4	4	Имитация формирования управляющего воздействия с датчиков	2
5	5	Изучение принципа действия и определение статических и динамических характеристик преобразователей	2
6	6	Анализ параметров привода ТС	2
8	7	Изучение устройства реле	2
9	8	Изучение электрического двигателя постоянного тока	2
10	9	Составление математической модели динамики объекта	2
11	10	Моделирование системы передачи данных	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение и защита курсового проекта	Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления : учебно-методическое пособие / Ю. П. Страшун. — Москва : МИСИС, 2015. — 154 с. — ISBN 978-5-87623-910-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116695">https://e.lanbook.com/book/116695</a> (дата обращения: 25.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	20
Подготовка реферата и доклада по темам	Вся основная и дополнительная литература по разделам	7	13,25
Подготовка к экзамену	Вся основная и дополнительная литература по разделам	7	10
Подготовка отчетов и защита лабораторных работ	Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными	7	8,5

	мехатронными устройствами и системами : учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4431-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142328">https://e.lanbook.com/book/142328</a> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка отчетов и защита лабораторных работ	Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами : учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4431-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142328">https://e.lanbook.com/book/142328</a> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	10,5
Выполнение домашних практических заданий	Старостин, А. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / А. А. Старостин, Лаптева.А.В.. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-1498-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/99029">https://e.lanbook.com/book/99029</a> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	7,25

## 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	7	Текущий контроль	Выполнение домашних практических заданий	1	5	Описать задачи и способы управления параметрами ТС (моментом и скоростью движения звеньев, положением исполнительного органа) - 1 балл. Привести примеры структур и компонентов управляемых ТС - 1 балл.	экзамен

						Изложить принципы подчиненного регулирования и независимого управления координатами - 1 балл. Выполнить анализ статических и динамических характеристик ТС - 1 балл. Написать код или программу - 1 балл. Максимально - 5 баллов	
2	7	Текущий контроль	защита лабораторных работ	1	5	Защита выполненной лабораторной работы по трем составляющим: 1 – Самостоятельное выполнение работы – 1 балл. Работа не выполнялась самостоятельно, велось наблюдение – 0 баллов. 2 – Грамотно и правильно выполнен отчет по результатам экспериментов, сделаны выводы, приведены соответствующие расчеты, таблицы, графики, программы, результаты моделирования – 2 балла. В отчете не оформлены результаты соответствующим образом, не сделан вывод - соответствует 1 баллу. Не представлен отчет – 0 баллов. Защита – за каждый правильный ответ на вопрос преподавателя – 0,5 балла. Максимальное количество баллов – по всем составляющим 5 .	экзамен
3	7	Текущий контроль	Подготовка реферата и доклад	1	3	Темы рефератов выдаются преподавателем индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Представлен реферат на заданную тему – 1 балл; Представлена презентация по теме – 1 балл; сделан четкий уверенный доклад – 1 балл. Максимальный суммарный балл-3	экзамен
4	7	Промежуточная аттестация	Курсовой проект	-	9	Правильность расчетов, грамотное и правильное оформление пояснительной записки, правильное оформление чертежей и схем, уверенная защита и ответы на вопросы – Расчеты: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, правильные расчеты, работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов, ошибки в расчетах; 1 балл – не полное соответствие заданию, работоспособность только в	экзамен

					<p>части режимов, имеются недочеты в расчетах</p> <p>0 баллов – не соответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов, грубые ошибки в расчетах</p> <p>– Пояснительная записка:</p> <p>3 балла – оформление в соответствии с требованием стандарта по оформлению курсовых работ и проектов. Поясняются расчеты, аргументируется выбор элементной базы или алгоритмов, приведен поясняющий иллюстрационный материал, приведен грамотно оформленный библиографический список.</p> <p>2 балла – Поясняются расчеты, аргументируется выбор элементной базы или алгоритмов, приведен поясняющий иллюстрационный материал, приведен грамотно оформленный библиографический список, оформление пояснительной записки не соответствует требованиям стандарта университета по оформлению курсовых работ и проектов.</p> <p>1 балл – Расчеты не имеют пояснений, имеются ошибки в расчетах, выбор элементной базы или алгоритмов не аргументирован, поясняющий иллюстрационный материал не соответствует теме, библиографический список не достаточно полный, оформление пояснительной записки не соответствует требованиям стандарта университета по оформлению курсовых работ и проектов.</p> <p>0 балл – работа не содержит анализа, расчетов, не соответствует техническому заданию, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях и в стандарте.</p> <p>Графический материал:</p> <p>3 – все схемы (чертежи) выполнены в соответствии с выполненными расчетами и требованиями ЕСКД</p> <p>2 – на схемах (чертежах) имеются незначительные ошибки в прорисовке, схема (чертеж) соответствует выполненным расчетам;</p> <p>1- схема (чертеж) выполнены в соответствии с расчетами, но имеют</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>существенные ошибки в прорисовке.  0 – схема (чертеж) не соответствует расчетам, выполнены с грубыми нарушениями стандартов ЕСКД по прорисовке схем и перечня элементов.  Защита курсовой работы:  3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы  2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы  1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы  0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки  Максимальное количество баллов – 9</p>		
5	7	Промежуточная аттестация	экзамен	-	10	<p>Билет содержит два вопроса.  Правильный ответ на вопрос, уверенное, грамотное изложение, приведены поясняющие рисунки, схемы, диаграммы и т.п. графический и математический поясняющий материал, соответствует 5 баллам.  Правильный ответ, неуверенное изложение, приведен частично поясняющий графический и математический материал – 4 балла;  Частично правильный ответ, приведен необходимый графический и математический поясняющий материал частично -3 балла. Частично правильный ответ на вопрос, неуверенное изложение, отсутствие поясняющего материала соответствует 2 баллам.  Не правильный ответ, минимальное количество поясняющего материала – 1 балл. Ответ не правильный, нет поясняющего материала – 0 баллов.  Максимальное количество баллов – 10.</p>	экзамен
6	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	1	5	<p>Защита выполненной лабораторной работы по трем составляющим:  1 – Самостоятельное выполнение</p>	экзамен

					<p>работы – 1 балл. Работа не выполнялась самостоятельно, велось наблюдение – 0 баллов.</p> <p>2 – Грамотно и правильно выполнен отчет по результатам экспериментов, сделаны выводы, приведены соответствующие расчеты, таблицы, графики, программы, результаты моделирования – 2 балла.</p> <p>В отчете не оформлены результаты соответствующим образом, не сделан вывод - соответствует 1 баллу.</p> <p>Не представлен отчет – 0 баллов.</p> <p>Защита – за каждый правильный ответ на вопрос преподавателя – 0,5 балла.</p> <p>Максимальное количество баллов – по всем составляющим 5 .</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Курсовой проект оценивания по трем составляющим: Правильность расчетов, грамотное и правильное оформление пояснительной записки, правильное оформление чертежей и схем, уверенная защита и ответы на вопросы. Защита проекта публичная. Студент представляет всю документацию и отвечает на вопросы.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на экзамен. Билет содержит два вопроса. Время подготовки – 30 мин.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Зачет проставляется на основании суммарного балла по итогам работы в семестре за все текущие контрольные мероприятия. Зачтено – если сумма набранных баллов за все текущие мероприятия составляет 60% и более; Не зачтено – если сумма набранных баллов за все текущие мероприятия составляет менее 60%. В случае, если студент набирает не достаточно баллов, имеет возможность получить зачет по билету, который включает 4 вопроса из разделов курса. Время подготовки 30 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: типовые структуры и средства автоматизации и управления; методы расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выполнять расчет основных характеристик преобразователей	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: выбор аппаратных и программных средств для проектирования систем ; работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	+	+	+	+	+	+

ПК-4	Знает: типовые требования к системам управления и автоматизации; методы сбора и анализа данных для расчета систем и средств автоматизации и управления	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: использовать стандарты и технические условия для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: оформления конструкторско-технологической документации	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб. : Профессия, 2003. - 752 с. : ил. - (СПЕЦИАЛИСТ).
2. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. - М. : Инфра-М, 2017. - 256 с. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ : БАКАЛАВРИАТ). - ISBN 978-5-16010185-9

#### б) дополнительная литература:

1. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства [Текст] : учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - М. : Риор, 2016

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

1. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ / Федеральный научно-производственный центр акционерное общество "Научно-производственное объединение "Марс" (Ульяновск)
2. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВА / Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (Магнитогорск)
3. АВТОМАТИКА И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ / Новосибирский институт программных систем (Новосибирск)
4. АВТОМАТИКА. ИНФОРМАТИКА / Карагандинский государственный технический университет (Караганда)
5. ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА / Астраханский государственный технический университет (Астрахань)

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Смоленцев, Н. И. Технические средства в системах автоматики и управления : конспект лекций . Ч. 2 / Н. И. Смоленцев. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2013. - 113 с. + Электрон. текстовые дан.
2. Х3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ Телегин, А. И. Х3D-моделирование механических систем : Опыт использования Х3D в

моделировании механических систем / А. И. Телегин, Д. Н. Тимофеев, Д. И. Читалов ; Юж.-Урал. Гос. ун-т, ЭТФ. – Миасс : ЭТФ, 2014. – 66

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Смоленцев, Н. И. Технические средства в системах автоматики и управления : конспект лекций . Ч. 2 / Н. И. Смоленцев. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2013. - 113 с. + Электрон. текстовые дан.

2. Х3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ Телегин, А. И. Х3D-моделирование механических систем : Опыт использования Х3D в моделировании механических систем / А. И. Телегин, Д. Н. Тимофеев, Д. И. Читалов ; Юж.-Урал. Гос. ун-т, ЭТФ. – Миасс : ЭТФ, 2014. – 66

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Java SE SDK (комплект для разработки на Java SE)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	313 (5)	Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет
Лабораторные занятия	108 (5)	Типовое лабораторное оборудование "Электроэнергетика" ЭЭ1-Н-С-К в составе: 1) лаб.столы с двухуровневыми рамами (3 шт.); 2) электромашинный агрегат с маховиком и преобразователем угл. перемещений (1 шт.); 3) электромашинная нагрузка с преобразователем угл. перемещений (1 шт.); 4) трехфазный источник питания (1 шт.); 5) источник питания двигателя постоянного тока (1 шт.); 6) возбудитель синхронной машины (1 шт.); 7) источник постоянного напряжения (1 шт.); 8) трехполюсный выключатель (6 шт.); 9) терминал (1 шт.); 10) активная нагрузка (1 шт.); 11) модель линии электропередачи (2 шт.); 12) линейный реактор (1 шт.); 13) устройство продольной ёмкостной компенсации (1 шт.); 14) ёмкостная нагрузка (1 шт.); 15) блок синхронизации (1 шт.); 16) индуктивная нагрузка (1 шт.); 17) коннектор (1 шт.); 18) блок ввода-вывода цифровых сигналов (1 шт.); 19) регулировочный трансформатор (1 шт.); 20) осветительная нагрузка (1 шт.); 21) Трёхфазная трансформаторная группа (2 шт.); 22) блок измерительных трансформаторов тока и напряжений (2 шт.); 23) блок датчиков тока и напряжения (1 шт.); 24) измеритель напряжений и частот (1 шт.); 25) указатель угла нагрузки синхронной машины (1 шт.); 26) указатель

		<p>частоты вращения (2 шт.); 27) измеритель мощностей (1 шт.); 28) блок мультиметров (2 мультиметра) - (1 шт.); 29) плата ввода/вывода данных 6024E с адаптером (1 шт.); 30) осциллограф запоминающий С8-13 (1 шт.); 31) набор аксессуаров (1 шт.); II) Типовое лабораторное оборудование "Электрические машины и основы электро-привода" ЭМП1-С-Р в составе: 1) активная нагрузка (2 шт.); 2) реостат для цепи ротора машины переменного тока (1 шт.); 3) реостат возбуждения машины постоянного тока (1 шт.); 4) линейный реактор (1 шт.); 5) регулируемый автотрансформатор (1 шт.); 6) блок синхронизации (2 шт.); 7) выпрямитель (2 шт.); 8) реостат (1 шт.); 9) трёхфазная трансформаторная группа (3 шт.); 10) указатель угла нагрузки синхронной машины (1 шт.); 11) указатель частоты вращения (2 шт.); 12) измеритель мощностей (1 шт.); 13) блок мультиметров (3 мультиметра) - (2 шт.); 14) осциллограф универсальный С1-70 (2 шт.); 15) набор аксессуаров (2 шт.) III). Осциллограф типа С1-65, С1-68 (6 шт.). IV). Компьютер Intel Celeron 667/Intel 815AA/256Mb(133Mhz)/ 10.2 Gb 7200/1.44/ SVGA 4Mb/ ATX (1 шт.) V). Компьютерный класс, обеспеченный выходом в Интернет; оборудованный программ-ным обеспечением для оформления документации – текстовым процессором Microsoft Word 2003 и табличным процессором Microsoft Excel 2003.</p>
Лекции	306 (5)	Мультимедийный и интерактивный информационный комплекс (Инв. № 434000015)
Практические занятия и семинары	313 (5)	Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет