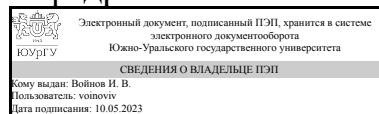


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



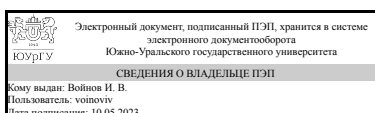
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06 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

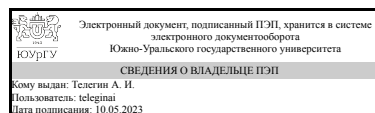
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



И. В. Войнов

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 |
|---|---|
| <p>Практикум по виду профессиональной деятельности, Методология принятия решений и управления в сложных системах, Цифровая схемотехника, Микроконтроллерные системы управления, Переходные процессы в режимах коммутации, Технологии программирования, Введение в направление, Электроника, Производственная практика (проектная) (6 семестр)</p> | <p>Не предусмотрены</p> |

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

| Дисциплина | Требования |
|--|---|
| Введение в направление | <p>Знает: источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, сущность и необходимость тайм-менеджмента. Основные техники и технологии управления временем. Эффективное время биологических циклов жизнедеятельности. "Ловушки времени", принцип построения устройств систем автоматизации и управления, основной элементный базис технических систем, средства измерительной техники в системах автоматики и управления Умеет: осуществлять поиск и анализ информации в сети Internet для решения поставленных задач, применять информационные технологии планирования временем (планировщики). Анализировать эффективность временных затрат для успешной деятельности Имеет практический опыт:</p> |
| Методология принятия решений и управления в сложных системах | <p>Знает: сущность и задачи системного анализа; основные принципы и методы системного анализа; этапы и последовательность анализа технических систем, требования к техническому, математическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ, 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: применения прикладных программ для</p> |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | решения задач анализа и оптимизации , составления отчетов по результатам исследований |
| Технологии программирования | Знает: о жизненном цикле программного обеспечения и его моделях, об объектном подходе к спецификации, проектированию и тестированию программного обеспечения, организацию процесса проектирования программного обеспечения Умеет: применять средства разработки программного обеспечения: инструментальные среды разработки, средства поддержки проекта, отладчики, документировать и оценивать качество программных продуктов, использовать методы декомпозиции и абстракции при проектировании ПО Имеет практический опыт: применения методов структурного и функционального тестирования, разработки и оформления технической документации, применения методов проектирования программного обеспечения при структурном и ориентированном подходе |
| Микроконтроллерные системы управления | Знает: основы синтеза структуры, расчета и проектирования программного обеспечения для устройств на базе микроконтроллеров и микропроцессоров, методы математического моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки и отладки аппаратного и программного обеспечения, государственные и отраслевые стандарты (ЕСКД, ЕСПД); принципы формирования эксплуатационной документации (руководства, методики, регламенты) Умеет: разрабатывать устройства и модули автоматизации на основе микроконтроллеров и микропроцессоров, разрабатывать инструкции по эксплуатации устройств; методики тестирования программного обеспечения Имеет практический опыт: применения средств моделирования на этапе проектирования модулей систем управления |
| Цифровая схемотехника | 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 |
| Электроника | Знает: основные принципы выбора элементной |

| | |
|--|--|
| | <p>базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики, 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</p> <p>Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов, выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ, выполнять расчеты базовых электронных устройств</p> <p>Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований, исследования характеристик и параметров изделий электронной техники</p> |
| <p>Переходные процессы в режимах коммутации</p> | <p>Знает: Законы переходных процессов в режимах коммутации электронных средств автоматики и методы их расчета</p> <p>Умеет: производить расчеты переходных процессов в отдельных блоках систем управления, проводить исследования переходных процессов и анализировать результаты экспериментов</p> <p>Имеет практический опыт: оформления технических отчетов по результатам экспериментов</p> |
| <p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: государственные и отраслевые стандарты оформления технической документации; состав и требования к оформлению конструкторской и эксплуатационной документации, теоретические методы анализа и синтеза контуров регулирования систем управления, описываемых в частотной и временной областях, в пространстве состояний; методики построения вычислительных (компьютерных) экспериментов, теоретические методы анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем управления; , методы анализа исходных данных для проектирования систем и средств автоматизации и управления; статистические методы оценки исходной информации и сигналов в системах управления, принципы организации информационных систем различного уровня сложности; состав системного и прикладного программного обеспечения для систем управления технологическими процессами, принципы построения современных систем управления технологическими комплексами, системами; методики формирования технических требований к отдельным устройствам автоматики; принципы выбора стандартных средств автоматики, методики постановки и выполнения натуральных экспериментов на действующем оборудовании;</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>принципы обработки экспериментальных данных (статистическая обработка, data science, машинное обучение), методы диагностики технических средств; основы теории надежности; инструментальные аппаратные и программные средства для выполнения диагностики и выявления причин отказов Умеет: формировать состав, требуемый объем и структуру эксплуатационной документации; формировать техническое описание и руководство по эксплуатации к разрабатываемому для систем управления программному обеспечению; применять программные средства компьютерного 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, устанавливать и настраивать программное обеспечение системного и прикладного уровней для организации информационных систем (установка и настройка операционных систем, СУБД, Web-серверов), выполнять выбор стандартных средств автоматизации полевого и контроллерного уровней; выполнять расчет статических и переходных режимов работы систем управления по математическим моделям; применять программные средства сбора и анализа данных для оценки поведения объекта управления, настройки корректирующих контуров, выполнять диагностику технических средств автоматизации на аппаратном и программном уровне Имеет практический опыт: использования математических пакетов (MATLAB, Simulink, Altera Quartus) для математического моделирования функционирования устройств и систем автоматизации, развертывания, настройки и сопровождения информационных систем (серверов баз данных, WEB-серверов), построения систем автоматизации, построенных с использованием стандартных технических средств и программного обеспечения (системы сбора и визуализации данных, диспетчерские системы), оценки поведения объектов автоматизации (в лабораторном исполнении) и их настройки: электроприводов различного типа, включая сервоприводы, регуляторы температуры, системы позиционирования и ориентирования и т.д.</p> |
| Производственная практика (проектная) (6 семестр) | Знает: основную нормативную документацию по разработке и проектированию АСУ, порядок |

| | |
|--|---|
| | <p>разработки, согласования и принятия АСУ; порядок разработки, оформления, утверждения и внедрения технических документов Умеет: применять правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации, 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 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 автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p> |
|--|---|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 105,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|-------------|
| | | Номер семестра | |
| | | 7 | 8 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180 | 72 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 92 | 32 | 60 |
| Лекции (Л) | 40 | 16 | 24 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24 | 0 | 24 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 28 | 16 | 12 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 74,25 | 35,75 | 38,5 |
| Подготовка отчетов и защита лабораторных работ | 10,5 | 10,5 | 0 |
| Подготовка к экзамену | 10 | 0 | 10 |
| Выполнение и защита курсового проекта | 20 | 0 | 20 |
| Подготовка отчетов и защита лабораторных работ | 8,5 | 0 | 8,5 |
| Выполнение домашних практических заданий | 7,25 | 7,25 | 0 |
| Подготовка реферата и доклада по темам | 8 | 8 | 0 |
| Подготовка к зачету | 10 | 10 | 0 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 13,75 | 4,25 | 9,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен, КП |

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. | 10 | 4 | 2 | 4 |
| 3 | Технические средства получения информации о состоянии объекта управления | 8 | 4 | 2 | 2 |
| 4 | Датчики | 10 | 4 | 2 | 4 |
| 5 | Измерительные преобразователи физических (электрических и неэлектрических) величин. Структура измерительных преобразователей, классификация измерительных преобразователей | 8 | 4 | 0 | 4 |
| 6 | Технические средства воздействия на объект управления. Исполнительные устройства для реализации управляющих воздействий | 12 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | Релейно-коммутационные устройства. Исполнительные механизмы | 8 | 4 | 2 | 2 |
| 8 | Двигатели | 8 | 4 | 2 | 2 |
| 9 | Моделирование и математическое описание уравнений динамики | 10 | 4 | 4 | 2 |
| 10 | Системы передачи данных. Устройства хранения, преобразования, обработки информации. Моделирование ТС. Анализ характеристик. | 12 | 4 | 4 | 4 |

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. | 4 |
| 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. | 4 |

| | | | |
|----|----|--|---|
| | | Режимы работы. | |
| 9 | 9 | Моделирование СУ. Анализ параметров СУ. | 4 |
| 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 | 4 |

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 | 6 | 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. | 4 |
| 6 | 7 | ХЗД-разметка ТС на плоскости. ТС со сферической системой координат (СК) и адаптивный ПИД-регулятор программных движений. | 2 |
| 7 | 8 | Решение задач по определению характеристик электрических машин | 2 |
| 8 | 9 | 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 | 4 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Изучение и исследование характеристик элементной базы ТСА | 2 |
| 2 | 2 | Анализ показателей качества управления ТС | 2 |
| 3 | 3 | Изучение принципа работы, конструкции и устройства датчиков линейного и углового перемещения | 2 |
| 4 | 4 | Имитация формирования управляющего воздействия с датчиков | 4 |
| 5 | 5 | Изучение принципа действия и определение статических и динамических характеристик преобразователей | 4 |
| 6 | 6 | Анализ параметров привода ТС | 2 |
| 7 | 6 | Исследование максимальных нагрузок на привод 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 | 4 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| 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: https://e.lanbook.com/book/142328 (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 7 | 10,5 |
| Подготовка к экзамену | Вся основная и дополнительная литература по разделам | 8 | 10 |
| 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: https://e.lanbook.com/book/116695 (дата обращения: 25.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 8 | 20 |
| 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: https://e.lanbook.com/book/142328 (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 8 | 8,5 |
| 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. | 7 | 7,25 |

| | | | |
|--|--|---|----|
| | — ISBN 978-5-7996-1498-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99029 (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | |
| Подготовка реферата и доклада по темам | Вся основная и дополнительная литература по разделам | 7 | 8 |
| Подготовка к зачету | Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб. : Профессия, 2003. - 752 с. : ил. - (СПЕЦИАЛИСТ). | 7 | 10 |

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. 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 | зачет |
| 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 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------|---|---|--|--------------------------|
| | | | | | | 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 . | |
| 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 | зачет |
| 4 | 8 | Курсовая работа/проект | 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 части режимов, имеются недочеты в расчетах 0 баллов – не соответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов, грубые ошибки в расчетах – Пояснительная записка: 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. 2 балла – Поясняются расчеты, аргументируется выбор элементной базы или алгоритмов, приведен | кур- совые проекты |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>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: 3 – все схемы (чертежи) выполнены в соответствии с выполненными расчетами и требованиями ЕСКД 2 – на схемах (чертежах) имеются незначительные ошибки в прорисовке, схема (чертеж) соответствует выполненным расчетам; 1- схема (чертеж) выполнены в соответствии с расчетами, но имеют существенные ошибки в прорисовке. 0 – схема (чертеж) не соответствует расчетам, выполнены с грубыми нарушениями стандартов ЕСКД по прорисовке схем и перечня элементов.</p> <p>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</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------------------|---|--|---|---------|
| | | | | | <p>1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы</p> <p>0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p> <p>Максимальное количество баллов – 9</p> | | |
| 5 | 8 | Промежуточная аттестация | экзамен | - | 10 | <p>Билет содержит два вопроса.</p> <p>Правильный ответ на вопрос, уверенное, грамотное изложение, приведены поясняющие рисунки, схемы, диаграммы и т.п. графический и математический поясняющий материал, соответствует 5 баллам.</p> <p>Правильный ответ, неуверенное изложение, приведен частично поясняющий графический и математический материал – 4 балла;</p> <p>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.</p> <p>Не правильный ответ, минимальное количество поясняющего материала – 1 балл. Ответ не правильный, нет поясняющего материала – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> | экзамен |
| 6 | 8 | Текущий контроль | Защита лабораторных работ | 1 | 5 | <p>Защита выполненной лабораторной работы по трем составляющим:</p> <p>1 – Самостоятельное выполнение 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> | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| 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 |
| 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 |
| 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 |

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. 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

2. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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

2. 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.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------------------|----------------------------|
|---|----------------|------------------------------------|----------------------------|

| | | форме | |
|---|--|---|--|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пищухина, Т. А. Элементы технических систем управления : учебно-методическое пособие / Т. А. Пищухина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-7410-2397-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159970 (дата обращения: 19.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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: https://e.lanbook.com/book/99029 (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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: https://e.lanbook.com/book/116695 (дата обращения: 25.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Щербинин, С. В. Проектирование электромехатронных систем движения : учебно-методическое пособие / С. В. Щербинин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10882 (дата обращения: 06.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лихачев, В. Л. Электротехника. Справочник : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2010. — 553 с. — ISBN 5-93455-120-5 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13630 (дата обращения: 13.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лихачев, В. Л. Электротехника. Справочник : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-Пресс, [б. г.]. — Том 2 — 2010. — 448 с. — ISBN 5-93455-136-1 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13634 (дата обращения: 13.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 7 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174286 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

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 |
|---------------------------------|------------|---|
| Лекции | 306 (5) | Мультимедийный и интерактивный информационный комплекс (Инв. № 434000015) |
| Самостоятельная работа студента | 313 (5) | Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет |
| Практические занятия и семинары | 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 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, |

| | |
|--|---|
| | <p>C1-68 (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> |
|--|---|