



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль подготовки Электрооборудование и электрохозяйство горных и
промышленных предприятий
Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Автор - разработчик: Бородин М. Ю., канд.техн.наук, доцент

Рассмотрено на заседании кафедры энергетики

Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Практические занятия по дисциплине имеют цель под руководством преподавателя на практике закрепить обучающимся, полученных на лекциях теоретических знаний.

Темы практических занятий:

Раздел	Тема занятия
2	Расчет параметров объекта регулирования электропривода по системе ТП-Д
2	Расчет параметров регулятора тока якоря, реализация регулятора тока на операционном усилителе, моделирование контура регулирования якорного тока при настройке на МО.
2	Расчет параметров регулятора скорости при настройке контура регулирования на МО и СО, реализация регулятора скорости (РС) на операционном усилителе, особенности реализации РС в цифровых системах управления.
2	Расчет параметров задатчика интенсивности скорости (ЗИ) для реализации заданного ускорения, реализация ЗИ на операционных усилителях, особенности реализации ЗИ в цифровых системах управления, моделирование работы контура регулирования скорости.
2	Расчет параметров регулятора положения, реализация регулятора на операционном усилителе, моделирование позиционной системы управления.
2	Особенности реализации регулятора скорости в двухзонной системе управления, реализация РС в цифровой системе управления.
2	Расчет регулятора тока возбуждения (магнитного потока), расчет и реализация функционального преобразователя, расчет и реализация регулятора ЭДС.
3	Расчет параметров схемы замещения АД по паспортным данным двигателя.
3	Понятие параметров и параметрирования силовых преобразователей с цифровой системой регулирования
3	Расчет параметров и настройка функционального преобразователя в системе скалярного управления.
3	Расчет параметров объекта регулирования (ПЧ-АД), расчет параметров контурных регуляторов, наладка контурных регуляторов
3	Моделирование системы векторного управления в системе ПЧ-АД, исследование динамических режимов работы.

Практическая работа № 1

Тема: Расчет параметров объекта регулирования электропривода по системе ТП-Д

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- Что входит в объект регулирования системы ТП-Д
- Как рассчитать параметры ТП и электродвигателя
- От чего зависит постоянная времени ТП
- Как рассчитать коэффициент усиления ТП
- Как определить конструктивную постоянную двигателя
- Как рассчитать сопротивление якоря двигателя

Практическая работа № 2

Тема: Расчет параметров регулятора тока якоря, реализация регулятора тока на операционном усилителе, моделирование контура регулирования якорного тока при настройке на МО

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- Как получить передаточную функцию регулятора тока
- Как рассчитать коэффициент усиления РТ
- Как рассчитать постоянную времени РТ
- Какие показатели переходного процесса будут в контуре тока
- Что значит настройка на модульный оптимум
- Как влияют на переходные процессы отклонения параметров РТ от расчетных

Практическая работа № 3

Тема: Расчет параметров регулятора скорости при настройке контура регулирования на МО и СО, реализация регулятора скорости (РС) на операционном усилителе, особенности реализации РС в цифровых системах управления.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- Как получить передаточную функцию РС
- Чем отличаются передаточные функции РС при настройке на МО и СО
- С какой целью на входе ПИ-РС устанавливаю фильтр
- Какая передаточная функция входного фильтра
- Какие механические характеристики обеспечивают П- РС и ПИ-РС

Практическая работа № 4

Тема: Расчет параметров задатчика интенсивности скорости (ЗИ) для реализации заданного ускорения, реализация ЗИ на операционных усилителях, особенности реализации ЗИ в цифровых системах управления, моделирование работы контура регулирования скорости.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- Какие функциональные узлы входят в состав ЗИ
- Как обеспечивается заданный темп изменения выходного напряжения ЗИ
- Какие могут быть режимы работы ЗИ
- Как рассчитать параметры ЗИ
- Как отражаются на переходных процессах изменение выходного темпа ЗИ

Практическая работа № 5

Тема: Расчет параметров регулятора положения, реализация регулятора на операционном усилителе, моделирование позиционной системы управления.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- Какие требования предъявляются к позиционным системам управления
- Как рассчитать коэффициент усиления регулятора положения
- Какие режимы получаются при обработке заданного перемещения
- Как реализовать нелинейный РП
- Как отражаются на переходных процессах отклонения параметров РП от расчетных

Практическая работа № 6

Тема: Особенности реализации регулятора скорости в двухзонной системе управления, реализация РС в цифровой системе управления.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

Как рассчитать параметры РС в двух зонной системе управления

Какие технические приемы используют для сохранения настройки контура регулирования во второй зоне

Как выполняется зависимое токоограничение

Как поддерживается постоянство момента двигателя во второй зоне регулирования

Особенности реализации РС в аналоговых системах управления

Практическая работа № 7

Тема: Расчет регулятора тока возбуждения (магнитного потока), расчет и реализация функционального преобразователя, расчет и реализация регулятора ЭДС.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

Как рассчитать передаточную функцию регулятора тока возбуждения

Как рассчитать передаточную функцию регулятора ЭДС

Как происходит адаптация системы управления во второй зоне регулирования

Реализация функционального преобразователя (кривой намагничивания)

Как работает система поддержания ЭДС двигателя во второй зоне регулирования

Практическая работа № 8

Тема: Расчет параметров схемы замещения АД по паспортным данным двигателя.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

Какие паспортные данные АД необходимы для расчета параметров схемы замещения

T-образная схема замещения

G-образная схема замещения

Основные соотношения для расчета параметров схемы замещения

Построение характеристик АД по схемам замещения

Практическая работа № 9

Тема: Понятие параметров и параметрирования силовых преобразователей с цифровой системой регулирования.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

Классификация параметров

Как происходит соединение функциональных блоков в цифровых системах управления

Как реализуются передаточные функции регуляторов в цифровых системах управления

Параметрирование преобразователя через панель управления

Параметрирование преобразователя через РС

Практическая работа № 10

Тема: Расчет параметров и настройка функционального преобразователя в системе скалярного управления.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

Определение скалярного управления АД

Законы частотного регулирования

Как реализуются законы частотного регулирования в системе скалярного управления

Как рассчитать характерные точки функционального преобразователя
Возможности системы скалярного управления АД

Практическая работа № 11

Тема: Расчет параметров объекта регулирования (ПЧ-АД), расчет параметров контурных регуляторов, наладка контурных регуляторов

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

- Как определить передаточную функцию регулятора тока статора
- Как определить передаточную функцию регулятора потокосцепления ротора
- Как определить передаточную функцию регулятора скорости
- Как рассчитать коэффициенты передачи регуляторов
- Как рассчитать постоянные времени регуляторов

Практическая работа № 12

Тема: Моделирование системы векторного управления в системе ПЧ-АД, исследование динамических режимов работы.

Тип практического задания – расчетная работа.

Устные вопросы по теме практического задания:

Как взаимодействуют системы регулирования потокосцепления и скорости вращения АД

- Как формируется заданное ускорение электропривода
- Как ограничивается момент АД
- Как происходит работа электропривода во второй зоне регулирования
- Как влияют отклонения параметров регуляторов на переходные процессы