

Министерство образования и науки ЛНР  
ОСП «Индустриальный техникум»  
ГОУ ВПО ЛНР «Донбасский государственный технический  
университет»

## **МДК01.05 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ**

### **Методические указания к самостоятельной работе**

**для студентов специальности**

**13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического оборудова-  
ния»**

Алчевск  
2018

Разработал \_\_\_\_\_ И.Н.Моисеенко преподаватель  
методист высшей категории

Утверждено на заседании методического совета  
председатель методического совета

\_\_\_\_\_ Л. Л. Кузьмина

Рассмотрено и одобрено на заседании  
комиссии электротехнических дисциплин  
протокол №\_\_ от " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2018 года  
председатель комиссии \_\_\_\_\_ В.В.Колесник

# Содержание

Введение	4
Общая характеристика МДК01.05 Системы управления электроприводам	6
Раздел 1 Разомкнутые системы управления электроприводами	7
Раздел 2 Замкнутые системы управления электроприводами	9
Список литературы	15

## Введение

МДК01.05 Системы управления электроприводами входит в профессиональный модуль ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического электромеханического оборудования специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

В образовательном процессе для закрепления и углубления знаний и навыков профессиональных компетенций предусмотрена самостоятельная работа.

При проработке лекции необходимо прочитать ее, выучить основные определения, сроки и формулы. Если возникли вопросы более плотно разобрать вопрос по литературе, которая указана в действующей методике, или обратиться за консультацией к преподавателю.

При выполнении практических работ необходимо пользоваться методическими указаниями к выполнению практических работ по дисциплине

При подготовке к зачету необходимо повторить теоретический материал, ответить на контрольные вопросы к зачету.

На изучение дисциплины отводится 198 часов, из них 120 - аудиторных занятий и 78 - на самостоятельную работу студента. Изучать материал следует систематически и в той последовательности, которая предусмотрена программой.

Для полного и успешного изучения предмета запланированы следующие виды занятий:

- 1 Изучение материала по основным вопросам курса на лекционных занятиях
- 2 Выполнение практических работ
- 3 Выполнение лабораторных работ

Самостоятельная работа предусматривает подготовку студентов к практическим работам, практическим занятиям, контрольным работам, выполнению курсового проекта, а также самостоятельное изучение тем.

Организация самостоятельной работы студентов имеет внедрение в деятельность таких приемов работы: смысловой проработки текстов, закрепления учебного материала, осознания обобщенных способов решения заданий, приемы краткой, самой рациональной записи (выписывание, планы, тезисы, конспекты, общие приемы работ с технической литературой); общие приемы запоминания; сосредоточение внимания на использование студентами разных видов самоконтроля, поэтапную проверку своей работы, общие приемы поиска дополнительной информации (работы с библиографическими справками, каталогами, словарями).

Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов содержат четыре раздела, оценку каждого его элемента.

## **Общая характеристика**

### **МДК01.05 Системы управления электроприводам»**

МДК01.05 Системы управления электроприводами входит в профессиональный модуль ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического электромеханического оборудования специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Общее количество часов на предмет - 198; аудиторных - 120; самостоятельных - 78 часа. Предмет изучается два семестра.

Теоретический материал разбит на два раздела:

Раздел 1 Разомкнутые системы управления электроприводами

Раздел 2 Замкнутые системы управления электроприводами

***Раздел 1 Разомкнутые системы управления электроприводами***

***Тема 1.1 Типовые узлы и схемы управления с двигателями переменного тока,***

***Тема 1.2 Типовые узлы и схемы управления с двигателями постоянного тока***

***Проработка лекций № 1 - 4 (3курс)***

***1. Подготовка к выполнению и практической работы №1***

***2. Подготовка к выполнению практической работы № 2***

***3. Подготовка к выполнению практической работы № 3***

***4. Подготовка к обобщению тем 1. 1и 1.2***

***1. Проработать лекции 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 по плану лекций***

При проработке лекций необходимо прочитать ее, выучить основные определения, рассмотреть работу схем, ответить на контрольные вопросы, которые есть после каждой лекции. Если возникли вопросы, более детально разобрать вопрос по литературе, которая указана в действующей методике, или обратиться за консультацией к преподавателю.

Литература [1] с. 125-131

***2. Подготовиться к практической работе 1 по теме: Составление релейно-контакторных схем управления двигателями переменного тока :***

- изучить лекции 1.1, 1.2

- ответить на контрольные вопросы (1-5)

Литература: [3], с. 125-131

**4. Подготовиться к практической работе 2 по теме:  
Составление схем управления двигателями постоянного тока:**

- изучить лекцию 1.3;
- ответить на контрольные вопросы.

Литература: [3], с. 131-138

**6. Подготовиться к практической работе 3 по теме:  
Изучение работы схем управления с магнитными командоконтроллерами:**

- проработать лекцию 1.4;
- ответить на контрольные вопросы.

Литература: [3], с. 168-175

**8. Подготовка к обобщению тем 1.1, 1.2 (контрольная работа)**

- выучить работу релейно-контакторных схем;
- ответить на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. По каким признакам классифицируется электропривода?
2. Тип электрических схем.
3. Назовите основные правила выполнения принципиальной схемы.
4. Какая схема является подробным конструкторским изображением цепи?
5. Какие виды командоконтроллеров вы знаете ?
6. Как осуществляется режим динамического торможения?
7. Как осуществляется режим торможения противовключения?

8. Как на схемах работает нулевая защита?
9. Объясните работу реле времени.
10. Какие блокировки используются в схемах?
11. Чем кулачковый командоконтроллер отличается от электромагнитного?
12. Для чего используются конечные выключатели?
13. Какие защиты используются в схемах?.
14. Как работает гидротолкач?
15. Как осуществляется реверс в двигателях постоянного и переменного тока?

## ***Раздел 2 Замкнутые системы управления электроприводами***

### ***Тема 2.1 Замкнутые схемы управления электропривода с двигателями постоянного тока***

*1. Проработка лекций: Элементы схем силовых цепей системы ТП-Д. Системы управления тиристорами Режимы работы тиристорных электроприводов (выпрямительный и инверторный). Способы реверса ТП-Д. Тормозные режимы ТП-Д. Аппараты защиты тиристорного преобразователя. Схемы импульсных тиристорных схем. Общие сведения о замкнутых системах.*

- 2. Подготовка к выполнению и практической работы №4*
- 3. Подготовка к выполнению практической работы №5*
- 4. Подготовка к обобщению темы 2.1*

#### ***1. Проработать лекции по плану***

При проработке лекций необходимо прочитать ее, выучить основные определения, рассмотреть примеры составления бесконтактных схем, ответить на контрольные вопросы, которые есть после каждой лекции. Если возникли вопросы, более детально разобрать вопрос по литературе, которая указана в действующей методике, или обратиться за консультацией к преподавателю.

Литература [1] с. 146-168

**2. Подготовиться к практической работе 4 по теме: :  
Расчет и выбор основных элементов тиристорного преобразователя**

- проработать лекцию 2.1;
  - ответить на контрольные вопросы;
- Литература: [3], с. 202-230

**3. Подготовиться к практической работе 5 по теме: Расчет и выбор аппаратов защиты тиристорного преобразователя**

- проработать лекцию 2.2,2.3;
- ответить на контрольные вопросы.

Литература: [3], с.], с. 232-239

**8. Подготовка к обобщению темы 2.1**

- выучить работу релейно-контакторных схем;
- ответить на контрольные вопросы:

**Контрольные вопросы**

1. Назовите основные элементы силовой цепи и их назначение.
2. Когда тиристорный преобразователь подключается через трансформатор , а когда через реактор ?
3. . Дайте сравнительную характеристику схем выпрямления.
4. Какие преимущества и недостатки Системы ТП -Д ?
5. Как осуществляется реверс в системе ТП -Д ?
6. Дайте сравнительную характеристику способов реверса.
7. Метод реверса вы выберете для привода , работающего в повторно -кратковременном режиме?
8. Метод реверса вы выберете для привода , работающего в длительном режиме?
9. Способы включения реверсивных выпрямителей .
10. Назовите режимы работы системы ТП -Д .

11. Как перейти в инверторный режим работы?
12. Для чего используется инверторный режим ТП -Д?
13. В каких случаях используется импульсный метод регулирования скорости ДПТ ?
14. Назовите способы замыкания тиристоров.
15. Опишите работу схемы принудительная коммутация с помощью конденсатора подключается параллельно тиристорному другому тиристором
16. Опишите работу схемы принудительная коммутация с LC - контурами и вспомогательным тиристором
17. Как осуществить режим рекуперативного торможения ?
18. Назовите преимущества и недостатки импульсного метода регулирования.

## **Тема 2.2 Замкнутые схемы управления электропривода с двигателями переменного тока**

*1. Проработка лекций: Замкнутые схемы управления асинхронных и синхронных двигателей с частотными преобразователями с автономными инверторами тока и напряжения. Замкнутые схемы управления асинхронных двигателей с тиристорным регулятором напряжения.*

*2. Подготовка к выполнению и практической работы №4*

*3. Подготовка к выполнению практической работы №5*

*4. Подготовка к обобщению темы 2.1*

**5. Подготовиться к практической работе 6 по теме: :**

**Расчет и выбор основных элементов частотного преобразователя**

- - проработать лекции;

- - ответить на контрольные вопросы

Литература: [3], с.

**6. Подготовиться к практической работе 7 по теме: :  
Расчет и выбор основных элементов тиристорного регулятора напряжения**

- проработать лекции;
- ответить на контрольные вопросы

Литература: [3], с.

**Контрольные вопросы**

1. Как классифицируют частотные преобразователи?
2. Назовите основные элементы силовой схемы частотного преобразователя с автономным инвертором тока и их назначение.
3. Какие предъявляются требования к автономным инверторам со звеном постоянного тока?
4. Назовите достоинства и недостатки преобразователя с автономным инвертором тока.
5. Когда в ПЧ используется неуправляемый выпрямитель?
6. Дайте сравнительную характеристику схем автономных инверторов тока.
7. Какие основные элементы входят в состав АИТ? Их назначение
8. Область применения ПЧ с автономным инвертором напряжения.
9. Как отличить инвертор тока от инвертора напряжения?
10. Каково назначение конденсатора на выходе выпрямителя?
11. Назначение элементов силовой цепи ПЧ с автономным инвертором напряжения.
12. Каков состав и назначение элементов непосредственного ПЧ?
13. Дайте сравнительную характеристику ПЧ со звеном постоянного тока и непосредственного ПЧ.
14. Для чего используются конденсаторы в инверторе?

**Тема 2.3 Системы автоматического регулирования электроприводами**

- 1. Проработка лекций: Системы автоматического регулирования с параллельной и с последовательной коррекцией. Электропривод с подчиненным управлением координат. Схемы автоматического регулирования «преобразователь частоты–АД». Унифицированные блочные системы регулирования асинхронными двигателями Структурная схема многодвигательными приводами. Система автоматического регулирования «тиристорный регулятор напряжения–асинхронный двигатель». Замкнутая система ТРН-АД с обратной связью по скорости. Замкнутая система ТРН-АД с экстремальным управлением. Обобщенная структурная схема системы ТРН-АД с микропроцессорным*
- 2. Подготовка к выполнению практической работы №8*
  - 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы №1*
  - 4. Подготовка к обобщению темы 2.3*

**7. Подготовиться к практической работе 8 по теме: :  
Оптимизация системы автоматического регулирования**

- проработать лекции;
- ответить на контрольные вопросы

Литература: [3], с.

**8. Подготовка к зачету темы 2.3**

**Контрольные вопросы к зачету темы 2.4**

1. Какое назначение и область применения ПЧ?
2. Сравните разные виды ПЧ
3. В чем заключается принцип работы ПЧ из АИИ
4. Опишите какие блоки входят в систему ПЧ-АД.

5. Почему система ПЧ-АД нашла широкое приложение в последнее время?

6. Что такое блочно-разделная система?

7. Какие узлы входят к ТРН?

## **Тема 2.4 Электропривод с программным управлением**

Проработка лекций 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 (4 курсу)

1. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2
2. Подготовка к защите модуля № 3 за лекциями № 1 - 4 (4 курсу)

### ***1. Проработать лекции (4 курсу) по плану лекций***

При проработке лекций необходимо прочитать ее, выучить назначение и состав схем, рассмотреть работу схем, ответить на контрольные вопросы, которые есть после каждой лекции. Если возникли вопросы, более детально разобрать вопрос по литературе, которая указана в действующей методике, или обратиться за консультацией к преподавателю.

Литература [1] с.

***2. Подготовиться к защите темы 2.4 - проработать лекции, ответить на контрольные вопросы этих лекций.***

### **Контрольные вопросы к зачету темы 2.4**

1. Что является программируемыми контроллерами?
2. Какое назначение и область применения ПК?
3. Сравните микропроцессорное управление электроприводов с аналоговым.
4. В чем заключается принцип работы программируемого логического контроллера?
5. Опишите какие блоки входят в систему ПЧ-АД.
6. Почему система ПЧ-АД нашла широкое приложение в последнее время?
7. Что такое микропроцессорная система?

8. Какие узлы входят в микропроцессорную систему?
9. В чем заключается принцип векторного управления ЭП?
10. Какие замкнутые системы используются?

### *Литература*

1. В. В. Москаленко, Электрический привод, -М.: «Майстерство», 2000г-366с.
2. М.П. Белов, Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов, -М: «Академия»,2004г. -575с.
3. М. М. Фотиев, Электропривод и электрооборудование металлургических цехов. \_М.: "Металлургия", 1990 - 349с.