

Документ подписан простыми электронными подписями
Информация: Кудашов Дмитрий Викторович
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович
Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ "МИСИС"
Дата подписания: 28.08.2024 16:57:06
Уникальный программный ключ:
619b01171227a5c5d1c01a4b412d1e211068

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ «МИСИС»
от «30» мая 2024г.
протокол № 7-24

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Приводы в технологическом оборудовании

Закреплена за кафедрой

Базовых дисциплин

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль

Информационные технологии в управлении

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

7 ЗЕТ

Часов по учебному плану

252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия

108

зачет с оценкой 5

самостоятельная работа

136

курсовая работа 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | уп | рп | уп | рп | | |
| Неделя | 19 | | 19 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| Лабораторные | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| Практические | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| КСР | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 | 54 | 108 | 108 |
| Контактная работа | 58 | 58 | 58 | 58 | 116 | 116 |
| Сам. работа | 86 | 86 | 50 | 50 | 136 | 136 |
| Итого | 144 | 144 | 108 | 108 | 252 | 252 |

Программу составил(и):

к.тн, Доц., Уснунц-Кригер Татьяна Николаевна

Рабочая программа

Приводы в технологическом оборудовании

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-24.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 20.05.2024 г., №9

И. о. зав. каф БД Л.О. Мокрецова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по обеспечению высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации с учётом грамотного расчета и выбора типа и мощности электропривода и его эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Метрология и измерительная техника |
| 2.1.2 | Технические средства автоматизации и управления |
| 2.1.3 | Электротехника |
| 2.1.4 | Информационные технологии в профессиональной деятельности |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК |
| 2.2.2 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.3 | Технологическая (производственно-технологическая) практика |
| 2.2.4 | Локальные системы управления процессами в технических системах |
| 2.2.5 | Промышленные регуляторы в системах управления |
| 2.2.6 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| |
|---|
| ОПК-7: Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления |
| ОПК-7.1: Проводит выбор стандартных средств автоматики, измерительной техники при проектировании систем автоматизации и управления |
| Знать: |
| ОПК-7.1-31 назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока; |
| ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности |
| ОПК-3.1: Решает базовые задачи управления в технических системах с использованием фундаментальных знаний |
| Знать: |
| ОПК-3.1-31 способы регулирования скорости электропривода |
| ОПК-7: Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления |
| ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления |
| Знать: |
| ОПК-7.2-31 знать методику расчета параметров элементов защиты и управления электропривода |
| ОПК-10: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления, выбирать и применять своды правил и правила техники безопасности в соответствующей области |
| ОПК-10.2: Применяет электронные ресурсы для создания технической документации |
| Знать: |
| ОПК-10.2-31 Действующие стандарты для разработки технической документации на электроприводы |
| ОПК-7: Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления |

| ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|-------------|--------------------------|------------|
| Уметь: | | | | | | |
| ОПК-7.2-У1 рассчитывать параметры элементов защиты и управления электропривода | | | | | | |
| ОПК-7.1: Проводит выбор стандартных средств автоматики, измерительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | |
| ОПК-7.1-У1 применять и производить выбор электротехнического оборудования: электрических аппаратов, машин, электрического привода; | | | | | | |
| ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности | | | | | | |
| ОПК-3.1: Решает базовые задачи управления в технических системах с использованием фундаментальных знаний | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | |
| ОПК-3.1-У1 выбирать способы регулирования скорости электропривода для управления режимами работы технологических процессов | | | | | | |
| ОПК-10: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления, выбирать и применять своды правил и правила техники безопасности в соответствующей области | | | | | | |
| ОПК-10.2: Применяет электронные ресурсы для создания технической документации | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | |
| ОПК-10.2-У1 использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для создания технической документации | | | | | | |
| ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности | | | | | | |
| ОПК-3.1: Решает базовые задачи управления в технических системах с использованием фундаментальных знаний | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ОПК-3.1-В1 навыками управления в технических системах | | | | | | |
| ОПК-10: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления, выбирать и применять своды правил и правила техники безопасности в соответствующей области | | | | | | |
| ОПК-10.2: Применяет электронные ресурсы для создания технической документации | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ОПК-10.2-В1 навыками построения электрических схем | | | | | | |
| ОПК-7: Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | | | | | | |
| ОПК-7.1: Проводит выбор стандартных средств автоматики, измерительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ОПК-7.1-В1 навыками подбора электротехнического оборудования: электрических аппаратов, машин, электрического привода | | | | | | |
| ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ОПК-7.2-В1 навыками расчета параметров элементов защиты и управления электропривода | | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
| | Раздел 1. Основы механики | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия и определения. Механика электропривода. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов к валу двигателя. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-7.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|----|---------------------|-------------------------|--|
| 1.2 | Механические характеристики производственных механизмов. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-7.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 1.3 | Изучение теоретического материала. /Ср/ | 5 | 26 | ОПК-7.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 Э1 | |
| | Раздел 2. Электроприводы постоянного тока. | | | | | |
| 2.1 | Основные уравнения. Характеристики и режимы работы при независимом возбуждении. Регулирование скорости электропривода. Реостатное регулирование. Регулирование скорости изменением магнитного потока. Регулирование скорости изменением напряжения на якоре. /Лек/ | 5 | 4 | ОПК-7.2 ОПК-3.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 | |
| 2.2 | Расчет статических характеристик ДПТ НВ /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-7.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 | |
| 2.3 | Исследование механических и энергетических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением /Лаб/ | 5 | 9 | ОПК-3.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 Э1 | |
| 2.4 | Исследование пусковых, тормозных и эксплуатационных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением /Лаб/ | 5 | 9 | ОПК-3.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 | |
| 2.5 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. /Ср/ | 5 | 30 | ОПК-7.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 Э1 | |
| | Раздел 3. Электроприводы переменного тока | | | | | |
| 3.1 | Механические характеристики. Энергетические режимы. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-3.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 | |
| 3.2 | Двигатели с короткозамкнутым ротором. Способы Регулирования скорости. Частотное регулирование. /Лек/ | 5 | 4 | ОПК-3.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 | |
| 3.3 | Двигатели с фазным ротором. Способы Регулирования скорости. Реостатное регулирование. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-3.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 | |
| 3.4 | Расчет характеристик АД. /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-3.1 | Л1.2 Л1.5 | |
| 3.5 | Выбор мощности электродвигателей и нагрузочные диаграммы. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-7.1 ОПК-7.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 3.6 | Нагрев и охлаждение двигателя при продолжительном режиме работы. /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-7.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 3.7 | Расчет и выбор электропривода. /Пр/ | 5 | 6 | ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 Э1 | |
| 3.8 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. Подготовка к зачёту с оценкой. /Ср/ | 5 | 30 | ОПК-7.1 ОПК-7.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5 Э1 | |
| | Раздел 4. Основы управления электроприводами | | | | | |
| 4.1 | Основы управления электроприводами. Назначение и функции СУЭП. /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-7.2 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 | |
| 4.2 | Релейно- контакторные СУЭП. /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-7.1 ОПК-7.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 4.3 | Управление трехфазным асинхронным двигателем /Лаб/ | 6 | 4 | ОПК-7.1 | Л1.2 Л1.5 | |
| 4.4 | Защиты электроприводов: аварийные режимы, причины возникновения, последствия; виды защит электроприводов. /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-7.1 ОПК-7.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 4.5 | Исследование релейно-контакторной защиты электроприводов /Пр/ | 6 | 4 | ОПК-7.1 ОПК-10.2 | Л1.2 Л1.5 | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|----|---------------------|-----------|--|
| 4.6 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. /Ср/ | 6 | 15 | ОПК-7.1 ОПК-10.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| Раздел 5. Разомкнутые СУЭП | | | | | | |
| 5.1 | Регулирование скорости электропривода постоянного тока: регулирование по возмущению и по отклонению при помощи управляемых преобразователей постоянного тока; /Лек/ | 6 | 6 | ОПК-7.2 ОПК-10.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 5.2 | Методики расчета разомкнутых систем управления электроприводами постоянного тока. Пусковые диаграммы. /Пр/ | 6 | 4 | ОПК-7.1 ОПК-10.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 5.3 | Релейно-контактные схемы управления двигателем постоянного тока в функции времени и функции ЭДС /Пр/ | 6 | 4 | ОПК-7.1 ОПК-10.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 5.4 | Разомкнутые системы управления электроприводами постоянного тока. /Лаб/ | 6 | 4 | ОПК-7.2 ОПК-10.2 | | |
| 5.5 | Разомкнутые системы управления электроприводами переменного тока. /Лаб/ | 6 | 5 | ОПК-7.2 ОПК-10.2 | | |
| 5.6 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. /Ср/ | 6 | 15 | ОПК-7.2 ОПК-10.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| Раздел 6. Замкнутые СУЭП | | | | | | |
| 6.1 | Замкнутые системы автоматического управления. Типовые обратные связи по скорости, ЭДС, току, напряжению, особенности их реализации. /Лек/ | 6 | 6 | ОПК-3.1 | Л1.2 Л1.5 | |
| 6.2 | Релейно-контактные схемы управления электродвигателями в функции тока /Пр/ | 6 | 4 | ОПК-10.2 | Л1.2 Л1.5 | |
| 6.3 | Замкнутые системы управления автоматизированным электроприводом. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-7.1 | Л1.2 Л1.5 | |
| 6.4 | Исследование характеристик одноконтурной системы стабилизации скорости с последовательной коррекцией. /Лаб/ | 6 | 5 | ОПК-3.1 | Л1.2 Л1.5 | |
| 6.5 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. Подготовка к зачёту и защите курсовой работы. /Ср/ | 6 | 20 | ОПК-7.1 ОПК-3.1 | Л1.2 Л1.5 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|--|----------------------|----------------------|
| Л1.1 | Фединцев В.Е. | Электрооборудование цехов ОМД. Ч.1. Основы электропривода: Учебное пособие | Методические пособия | Москва, 2004 |
| Л1.2 | Чиликин М.Г. Чиликин М.Г. | Общий курс электропривода: учебник | Электронный каталог | Москва Энергия, 1971 |
| Л1.3 | Чиликин М.Г. Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. | Теория автоматизированного электропривода: учебник | Электронный каталог | Москва Энергия, 1979 |

| | | | | |
|------|--|--|---------------------|--|
| Л1.4 | Белов М.П. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. | Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник | Электронный каталог | Москва Издательский центр "академия", 2004 |
| Л1.5 | Ильинский Н.Ф. Ильинский Н.Ф. | Основы электропривода: учебное пособие | Электронный каталог | Москва Издательский дом МЭИ, 2007 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|------------|---|
| Э1 | LMS Canvas | https://lms.misis.ru/ |
|----|------------|---|

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

| | |
|-----|--|
| П.1 | MS Office |
| П.2 | LMS Canvas |
| П.3 | MS Teams |
| П.4 | Тренажерный комплекс Энергосберегающие электропривод и электрооборудование |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|--|
| И.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/ |
| И.2 | Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php |
| И.3 | Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля. - URL: http://biblioclub.ru/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|--|---|
| 16/2 | Приводы в технологическом оборудовании | Лаборатория Доска интерактивная - 1шт., компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор - 1шт., стол - 10 шт., рабочее место преподавателя., стул - 20 шт. ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Комплект оборудования: пробоотборник ПА-300М-2, радиометр аэрозолей РАА-10, метеометр МЭС-200А, люксометр+яркмер+пульсометр Эколайт-02 и др.) |
| 11 | Приводы в технологическом оборудовании | Аудитория для проведения занятий лекционного типа , семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций, микрофоны, комплект аудио-, видео материалов, проектор, экран, комплект тематических презентаций, доступ к интернету, комплект оборудования (Пробоотборник ПА-300М-2, Радиометр аэрозолей РАА- 10, Метеометр МЭС-200А, Люксометр+Яркмер+Пульсометр Эколайт-02 и др.) |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, курсовых работ и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются, как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, физика и др.) Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.