

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля) Приводы в технологическом оборудовании

Закреплена за кафедрой

Общепрофессиональных дисциплин

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль

Информационные технологии в управлении

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5 семестр

аудиторные занятия

16

самостоятельная работа

88

часов на контроль

4

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | | |
|---|---------|-----|-----|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 88 | 88 | 88 | 88 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

ктн, Доц., Уснунц-Кригер Татьяна Николаевна

Рабочая программа

Приводы в технологическом оборудовании

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-18 ЗО.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

| 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.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Производственная практика |
| 2.1.2 | Теория автоматического управления |
| 2.1.3 | Электротехника и электроника |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Промышленная электроника |
| 2.2.2 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.3 | Производственная практика |
| 2.2.4 | Технические средства автоматизации и управления |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ | |
| ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств | |
| Знать: | |
| ПК-5.1-31 особенности применения систем электрического привода, его назначение, энергетические и технико-экономические характеристики эксплуатации электроприводов | |
| УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии | |
| Знать: | |
| УК-8.1-31 принципы типизации и унификации при организации систем электроприводов | |
| ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств | |
| Уметь: | |
| ПК-5.1-У1 использовать методы анализа и синтеза комплексов, выполненных на основе электроприводов | |
| УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии | |
| Уметь: | |
| УК-8.1-У1 применять методики расчета и выбора электропривода, применяемого в производственных процессах и системах | |
| ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств | |
| Владеть: | |
| ПК-5.1-В1 методами наладки и эксплуатации систем электроприводов производственных установок в различных отраслях промышленности | |
| УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии | |
| Владеть: | |
| УК-8.1-В1 навыками разработки систем с учётом обоснованного выбора режима работы электроприводов | |

| 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 электропривода | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия и определения. Механика электропривода. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов к валу двигателя. Механические характеристики производственных механизмов. /Лек/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 Л 2.1 | |
| 1.2 | Изучение теоретического материала. /Ср/ | 5 | 2 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 Л 2.1 | |
| Раздел 2. Электроприводы постоянного | | | | | | |
| 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 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 Э1 | |
| 2.2 | Расчет статических характеристик ДПТ НВ /Пр/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 | |
| 2.3 | Исследование механических и энергетических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Исследование пусковых, тормозных и эксплуатационных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением /Лаб/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 Э1 | |
| 2.4 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. /Ср/ | 5 | 18 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 Э1 | |
| Раздел 3. Электроприводы переменного | | | | | | |
| 3.1 | Механические характеристики. Энергетические режимы. Двигатели с короткозамкнутым ротором. Способы Регулирования скорости. Частотное регулирование. Двигатели с фазным ротором. Способы Регулирования скорости. Реостатное регулирование. Расчет характеристик АД. | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 | |
| 3.2 | Выбор мощности электродвигателей и нагрузочные диаграммы. /Лек/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л 2.1 | |
| 3.3 | Нагрев и охлаждение двигателя при продолжительном режиме работы. Расчет и выбор электропривода. /Пр/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л 2.1 | |
| 3.4 | "Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором" /Лаб/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 Э1 | |
| 3.5 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. Подготовка к зачёту с оценкой. /Ср/ | 5 | 24 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 Л 2.1 Э1 | |
| Раздел 4. Основы управления электроприводами | | | | | | |
| 4.1 | Основы управления электроприводами. Назначение и функции СУЭП. Релейно-контакторные СУЭП. /Лек/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.2 Л1.3 | |
| 4.2 | Синтез релейно-контакторной схемы управления ДПТ. Управление трехфазным асинхронным двигателем /Лаб/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.2 Л 2.1 | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|----|---------------|---------------------------------|--|
| 4.3 | Защиты электроприводов: аварийные режимы, причины возникновения, последствия; виды защит электроприводов. Исследование релейно-контакторной защиты электроприводов /Лек/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.2 Л1.5 | |
| 4.4 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. /Ср/ | 5 | 10 | УК-8.1 ПК-5.1 | 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/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 | |
| 5.2 | Методики расчета разомкнутых систем управления электроприводами постоянного тока. Пусковые диаграммы. Релейно-контактные схемы управления двигателем постоянного тока в функции времени и функции ЭДС /Пр/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 | |
| 5.3 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. /Ср/ | 5 | 16 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.4 | |
| Раздел 6. Замкнутые СУЭП | | | | | | |
| 6.1 | Замкнутые системы автоматического управления. Типовые обратные связи по скорости, ЭДС, току, напряжению, особенности их реализации. /Лек/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.2 Л 2.1 | |
| 6.2 | Релейно-контактные схемы управления электродвигателями в функции тока. Замкнутые системы управления автоматизированным электроприводом. /Пр/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.2 Л 2.1 | |
| 6.3 | Исследование характеристик одноконтурной системы стабилизации скорости с последовательной коррекцией. /Лаб/ | 5 | 1 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.2 Л 2.1 | |
| 6.4 | Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. Подготовка к зачёту и защите курсовой работы. /Ср/ | 5 | 18 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.2 Л 2.1 | |
| | Контроль | 5 | 4 | УК-8.1 ПК-5.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 2.1 | |

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., | Теория автоматизированного | Электронный каталог | Москва Энергия, 1979 |

| | | | | |
|------|--|--|---------------------|--|
| ЛП.3 | 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 |
| ЛП.4 | Ильинский Н.Ф. | Основы электропривода: учебное пособие | Электронный каталог | Москва Издательский дом МЭИ, 2007 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | | | | |
|-------|---------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л 2.1 | Чиликин М.Г. | Общий курс электропривода: учебник | Электронный каталог | Москва Энергия, 1971 |

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 2007 |
| П.2 | LMS Canvas |
| П.3 | Windows 7 Professional |
| П.4 | Dr.Web |
| П.5 | 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: |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|--|---|
| 46 | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) |
| 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, Тренажерный комплекс Энергосберегающие электропривод и электрооборудование |
| 16/1 | Приводы в технологическом оборудовании | Лаборатория: Лабораторный стенд "Мехатронный модуль - вакуумный переключатель" (ПЛИК S7-1200, Поворотный пневмопривод, датчик "световой барьер", индуктивный датчик, компрессор, ноутбук), доска интерактивная - 1шт., компьютер - 1шт., проектор - 1шт., стол - 10 шт., стол, стул преподавателя - 1шт., стул - 20 шт. ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, комплект тематических презентаций, |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий 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.