

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС
от «28» июня 2021г.
протокол № 9-21

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

очная

Общая трудоемкость

7 ЗЕТ

Часов по учебному плану

252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6 семестр

аудиторные занятия

96

зачет с оценкой 5 семестр

самостоятельная работа

148

курсовая работа 6 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18	36	36
Лабораторные	10	10	14	14	24	24
Практические	18	18	18	18	36	36
КСР	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	46	46	50	50	96	96
Контактная работа	50	50	54	54	104	104
Сам. работа	58	58	90	90	148	148
Итого	108	108	144	144	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-21.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 26.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

1. ЦЕЛИ 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	10	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	5	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	5	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5	
2.5	Изучение теоретического материала;– подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. /Ср/	5	20	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	28	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	40	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	4	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	30	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	2	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
11	Приводы в технологическом оборудовании	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), 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
6	Приводы в технологическом оборудовании	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.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

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 заданий 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.