

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

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Общепрофессиональных дисциплин

27.03.04 Управление в технических системах

Информационные технологии в управлении

Бакалавр

очно-заочная

6 ЗЕТ

216 Формы контроля в семестрах:

экзамен 5 семестр зачет с оценкой 4 семестр курсовая работа 5 семестр

72

127

13

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18	36	36
Лабораторные	6	6	10	10	16	16
Практические	8	8	12	12	20	20
КСР	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	32	32	40	40	72	72
Контактная работа	34	34	42	42	76	76
Сам. работа	65	65	62	62	127	127
Часы на контроль	9	9	4	4	13	13
Итого	108	108	108	108	216	216

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 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-20 Оч3.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

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 расчёта 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 расчёта 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. /Лек/	4	3	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
1.2	Механические характеристики производственных механизмов. /Лек/	4	1	УК-8.1 ПК-5.1	Л 2.1	
1.3	Изучение теоретического материала. /Ср/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Л 2.1 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/	4	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
2.2	Расчет статических характеристик ДПТ НВ /Пр/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
2.3	Исследование механических и энергетических характеристик, двигателя постоянного тока с независимым возбуждением /Лаб/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
2.4	Исследование пусковых, тормозных и эксплуатационных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением /Лаб/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
2.5	Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. /Ср/	4	28	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
	Раздел 3. Электроприводы переменного тока					
3.1	Механические характеристики. Энергетические режимы. /Лек/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.2	Двигатели с короткозамкнутым ротором. Способы Регулирования скорости. Частотное регулирование. /Лек/	4	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.3	Двигатели с фазным ротором. Способы Регулирования скорости. Реостатное регулирование. /Лек/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.4	Расчет характеристик АД. /Пр/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.5	Выбор мощности электродвигателей и нагрузочные диаграммы. /Лек/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.6	Нагрев и охлаждение двигателя при продолжительном режиме работы. /Пр/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.7	Расчет и выбор электропривода. /Пр/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
3.8	"Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором" /Лаб/	4	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
3.9	Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. Подготовка к зачёту с оценкой. /Ср/	4	35	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
	КСР	4	2	ПК-5.1 УК-8.1	Л1.1 Л1.4 Э1	

	Контроль	4	9	ПК-5.1 УК-8.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
	Раздел 4. Основы управления электроприводами					
4.1	Основы управления электроприводами. Назначение и функции СУЭП. /Лек/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л1.3	
4.2	Релейно- контакторные СУЭП. /Лек/	5	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.3	Синтез релейно-контакторной схемы управления ДПТ. /Лаб/	5	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.4	Управление трехфазным асинхронным двигателем /Лаб/	5	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.5	Защиты электроприводов: аварийные режимы, причины возникновения, последствия; виды защит электроприводов. /Лек/	5	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.6	Исследование релейно-контакторной защиты электроприводов /Пр/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.7	Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. /Ср/	5	15	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
	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	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
5.2	Методики расчета разомкнутых систем управления электроприводами постоянного тока. Пусковые диаграммы. /Пр/	5	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
5.3	Релейно-контактные схемы управления двигателем постоянного тока в функции времени и функции ЭДС /Пр/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
5.4	Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с рекомендованной учебно-методической литературой. /Ср/	5	20	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
	Раздел 6. Замкнутые СУЭП					
6.1	Замкнутые системы автоматического управления. Типовые обратные связи по скорости, ЭДС, току, напряжению, особенности их реализации. /Лек/	5	6	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
6.2	Релейно-контактные схемы управления электродвигателями в функции тока /Пр/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
6.3	Замкнутые системы управления автоматизированным электроприводом. /Пр/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
6.4	Исследование характеристик одноконтурной системы стабилизации скорости с последовательной коррекцией. /Лаб/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
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/	5	27	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
	КСР	5	2	ПК-5.1 УК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 2.1 Э1	
	Контроль	4	9	ПК-5.1 УК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 2.1 Э1	
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 электропривода: учебник	Электронный каталог	Москва Энергия, 1979
Л1.3	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
Л1.4	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: http://biblioclub.ru/

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.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, Visual Studio
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" (ПЛК 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, доступ к интернету
------	--	---

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 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.