

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

**очно-заочная**

Общая трудоемкость

**6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6 семестр

аудиторные занятия

72

зачет с оценкой 5 семестр

самостоятельная работа

131

курсовая работа 6 семестр

часов на контроль

13

### 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	6	6	10	10	16	16
Практические	8	8	12	12	20	20
Итого ауд.	32	32	40	40	72	72
Контактная работа	32	32	40	40	72	72
Сам. работа	72	72	59	59	131	131
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	108	108	216	216

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-19 ОчЗ.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2019, протокол № 6-19

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по обеспечению высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации с учётом грамотно расчета и выбора типа и мощности электропривода и его эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.
<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Производственная практика
2.1.2	Теория автоматического управления
2.1.3	Электротехника и электроника
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Промышленная электроника
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Технические средства автоматизации и управления
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5.1-31 особенности применения систем электрического привода, его назначение, энергетические и технико-экономические характеристики эксплуатации электроприводов	
<b>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</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-8.1-31 принципы типизации и унификации при организации систем электроприводов	
<b>ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-5.1-У1 использовать методы анализа и синтеза комплексов, выполненных на основе электроприводов	
<b>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</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-8.1-У1 применять методики расчета и выбора электропривода, применяемого в производственных процессах и системах	
<b>ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-5.1-В1 методами наладки и эксплуатации систем электроприводов производственных установок в различных отраслях промышленности	
<b>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</b>	
<b>Владеть:</b>	
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
<b>Раздел 1. Основы механики электропривода</b>						
1.1	Основные понятия и определения. Механика электропривода. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов к валу двигателя. /Лек/	5	3	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
1.2	Механические характеристики производственных механизмов. /Лек/	5	1	УК-8.1 ПК-5.1	Л 2.1	
1.3	Изучение теоретического материала. /Ср/	5	6	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Л 2.1 Э1	
<b>Раздел 2. Электроприводы постоянного</b>						
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	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
2.2	Расчет статических характеристик ДПТ НВ /Пр/	5	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/	5	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/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
2.5	Изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. /Ср/	5	31	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
<b>Раздел 3. Электроприводы переменного</b>						
3.1	Механические характеристики. Энергетические режимы. /Лек/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.2	Двигатели с короткозамкнутым ротором. Способы Регулирования скорости. Частотное регулирование. /Лек/	5	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.3	Двигатели с фазным ротором. Способы Регулирования скорости. Реостатное регулирование. /Лек/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.4	Расчет характеристик АД. /Пр/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.5	Выбор мощности электродвигателей и нагрузочные диаграммы. /Лек/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.6	Нагрев и охлаждение двигателя при продолжительном режиме работы. /Пр/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4	
3.7	Расчет и выбор электропривода. /Пр/	5	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
3.8	"Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором" /Лаб/	5	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/	5	35	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Э1	
	Контроль	5	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.4 Л 2.1 Э1	

	<b>Раздел 4. Основы управления электроприводами</b>					
4.1	Основы управления электроприводами. Назначение и функции СУЭП. /Лек/	6	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л1.3	
4.2	Релейно- контакторные СУЭП. /Лек/	6	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.3	Синтез релейно-контакторной схемы управления ДПТ. /Лаб/	6	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.4	Управление трехфазным асинхронным двигателем /Лаб/	6	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.5	Защиты электроприводов: аварийные режимы,причины возникновения, последствия; виды защитт электроприводов. /Лек/	6	4	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
4.6	Исследование релейно-контакторной защиты электроприводов /Пр/	6	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/	6	15	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
	<b>Раздел 5. Разомкнутые СУЭП</b>					
5.1	Регулирование скорости электропривода постоянного тока: регулирование по возмущению и по отклонению при помощи управляемых преобразователей постоянного тока; /Лек/	6	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/	6	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/	6	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/	6	20	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
	<b>Раздел 6. Замкнутые СУЭП</b>					
6.1	Замкнутые системы автоматического управления. Типовые обратные связи по скорости, ЭДС, току, напряжению, особенности их реализации. /Лек/	6	6	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
6.2	Релейно-контактные схемы управления электродвигателями в функции тока /Пр/	6	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
6.3	Замкнутые системы управления автоматизированным электроприводом. /Пр/	6	2	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
6.4	Исследование характеристик одноконтурной системы стабилизации скорости с последовательной коррекцией. /Лаб/	6	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/	6	24	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 Л 2.1	
	Контроль	6	9	УК-8.1 ПК-5.1	Л1.2 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
ЛП.1	Фединцев В.Е.	Электрооборудование цехов ОМД. Ч.1. Основы электропривода: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2004
ЛП.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	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>
----	------------	---

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

#### 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" (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.
------	--	--

### 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.