

Документ подписан в простом электронном виде
Информация: Высунский филиал
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович
Должность: Директор Высунского филиала НИТУ «МИСиС»
Дата подписания: 15.12.2022 14:48:10
Уникальный программный ключ:
619b0f1717227aeccca9c00abba4212de121f068

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ МИСиС
от «26» мая 2022г.
протокол № 7-22

Рабочая программа дисциплины (модуля) Электропривод металлургических машин

Закреплена за кафедрой

Общепрофессиональных дисциплин

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Инжиниринг технологического оборудования

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5 семестр

аудиторные занятия

54

самостоятельная работа

52

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | | |
|---|---------|-----|-----|-----|
| Неделя | 19 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Лабораторные | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Практические | 18 | 18 | 18 | 18 |
| КСР | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Контактная работа | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Сам. работа | 52 | 52 | 52 | 52 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

дф.ин, Проф., Маняхин Федор Иванович

Рабочая программа

Электропривод металлургических машин

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 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-22.plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 25.02.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 20.05.2022 г., №9

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Научить студентов технически грамотно осуществлять расчет, выбор типа и мощности электропривода, его эксплуатацию и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электропривода. |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Математика |
| 2.1.2 | Электротехника и электроника |
| 2.1.3 | Физика |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| |
|--|
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности |
| ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности |
| Знать: |
| ОПК-1.1-33 принципы действия и построения оборудования, особенности эксплуатации электроприводов |
| ОПК-1.1-34 типовые технические решения и системы электропривода |
| ОПК-1.1-31 области применения систем электрического привода, его назначение, тенденции развития, энергетические и технико-экономические характеристики |
| ОПК-1.1-32 типы систем регулируемого электропривода и их технические характеристики |
| Уметь: |
| ОПК-1.1-У2 методы расчета режимов работы электроприводов |
| ОПК-1.1-У1 современные методы анализа и синтеза электромеханических устройств, выполненных на основе электроприводов |
| Владеть: |
| ОПК-1.1-В2 методами расчета и выбора элементов электропривода |
| ОПК-1.1-В1 методами обоснованного выбора различного электротехнического оборудования для 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 электропривода | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия. Структурная схема электропривода. Классификация электроприводов. Основы механики электропривода. Основные положения описания статических и динамических режимов работы. Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов.. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 | |
| | Раздел 2. Электропривод постоянного тока | | | | | |
| 2.1 | Электромеханические и механические характеристики ДПТ НВ. / Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 | |
| 2.2 | Способы регулирования угловой скорости ДПТ НВ (введением добавочного сопротивления, изменением напряжения на якоре, изменением магнитного потока). / Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|----|---------|--|--|
| 2.3 | Тормозные режимы работы ДПТ НВ. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 | |
| 2.4 | Расчет статических характеристик ДПТ НВ /Пр/ | 5 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 | |
| 2.5 | Исследование механических и энергетических характеристик двигателя постоянного тока с независимым | 5 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.2 | |
| 2.6 | Исследование пусковых, тормозных и эксплуатационных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением /Лаб/ | 5 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.4Л2.4 | |
| 2.7 | Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/ | 5 | 15 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 | |
| Раздел 3. Электропривод переменного тока | | | | | | |
| 3.1 | Механические характеристики асинхронного электродвигателя. Энергетические режимы работы асинхронного электропривода. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 | |
| 3.2 | Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 | |
| 3.3 | Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. /Лаб/ | 5 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 | |
| 3.4 | Режимы работы и выбор мощности двигателей. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Нагрузочные диаграммы. Режимы работы. Выбор мощности двигателей при различных режимах работы. Основные сведения об электродвигателях, применяемых в металлургических цехах. /Лек/ | 5 | 3 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 | |
| | Нагрев и охлаждение электродвигателя. Определение постоянной времени нагрева и охлаждения. / Пр/ | 5 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 | |
| 3.5 | Расчет и выбор электропривода по мощности. /Пр/ | 5 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 | |
| 3.6 | Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/ | 5 | 15 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 | |
| Раздел 4. Электроприводы со специальными свойствами и характеристиками | | | | | | |
| 4.1 | Электропривод с синхронным двигателем. Механические и энергетические характеристики СД. / Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1 | Л2.5 Л2.6 | |
| 4.2 | Характеристики серводвигателя. Обзор современных серводвигателей. Устройство и принцип действия серводвигателей / Лек/ | | 1 | ОПК-1.1 | Л2.5 Л2.6 | |
| 4.3 | Принцип работы и виды сервоприводов. / Лек/ | | 1 | ОПК-1.1 | Л2.5 Л2.6 | |
| 4.4 | Проработка лекционного материала. /Ср/ | 5 | 10 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 | |
| Раздел 5. Электропривод металлургических машин | | | | | | |
| 5.1 | Электропривод металлургических кранов. Типы электроприводов. Схемы управления с помощью магнитных контроллеров. Крановые электроприводы с тиристорными преобразователями. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|---------|---|--|
| 5.2 | Групповой и индивидуальный электропривод прокатных и трубных станов. Двухзонное регулирование скорости с зависимой системой возбуждения. Комплектный тиристорный электропривод. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 | |
| 5.3 | Электропривод непрерывных станов. Требования к электроприводу и выбор типа привода. Схемы питания от общих шин. Блочные схемы питания и управления. Особенности электропривода механизмов, работающих с натяжением. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 | |
| 5.4 | Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/ | 5 | 15 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 | |
| | КСР | 5 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 | |

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.2. Электропривод прокатных станов и вспомогательных механизмов цехов ОМД: Учебное пособие | Методические пособия | Москва, 2005 |
| Л1.2 | Фединцев В.Е. | Электрооборудование цехов ОМД. Ч.1. Основы электропривода: Учебное пособие | Методические пособия | Москва, 2004 |
| 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 | Коломиец А.П. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р., Юран С.И. | Электропривод и электрооборудование: учебник | Электронный каталог | Москва КолосС, 2006 |
| Л1.5 | Ильинский Н.Ф. Ильинский Н.Ф. | Основы электропривода: учебное пособие | Электронный каталог | Москва Издательский дом МЭИ, 2007 |
| Л1.6 | Браславский И.Я. И.Я. Браславский, З.Ш. Игиматов, В.Н. Поляков | Энергосберегающий асинхронный электропривод: учебное пособие | Электронный каталог | Москва Изд-кий центр "Академия", 2004 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Л2.1 | Чиликин М.Г. Чиликин М.Г. | Общий курс электропривода: учебник | Электронный каталог | Москва Энергия, 1971 |
| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |

| | | | | |
|------|--|--|---|--------------------------|
| Л2.2 | Чиликин М.Г., Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. | Теория автоматизированного электропривода: учебник | Электронный каталог | Москва Энергия, 1979 |
| Л2.3 | Афанасьев В.Д. под ред. Стефанович В.Л. | Автоматизированный электропривод в прокатном производстве: учебник | Электронный каталог | Москва Metallurgia, 1977 |
| Л2.4 | Фотиев М.М. | Электропривод и электрооборудование металлургических цехов : учебник | Электронный каталог | Москва Metallurgia, 1990 |
| Л2.5 | В.Ю. Артамонов, Н.В. Дубов, П.С. Зубков | Электродвигатели в сервоприводе станков и промышленного оборудования | Microsoft Word - ЭЦЭМН-Э½Э.Н/ЭМН+Э°Э.Э¹ ЭžЭ§ 2020 (elibrary.ru) | |
| Л2.6 | В.Ю. Артамонов, Н.В. Дубов, Н.А. Кулаев | Серводвигатели и шаговые электродвигатели в сервоприводе | Microsoft Word - ЭЦЭМН-Э½Э.Н/ЭМН+Э°Э.Э¹ ЭžЭ§ 2020 (elibrary.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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|--------------------------------------|---|
| 11 | Электропривод металлургических машин | 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 | Электропривод металлургических машин | 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, отчетов по лабораторным работам, задач 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.