

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 03.09.2023 10:15:54
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

Электропривод и автоматизация металлургического оборудования

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 180 | Формы контроля в семестрах: экзамен 7 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 68 | |
| самостоятельная работа | 76 | |
| часов на контроль | 36 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|--|---------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | | |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| В том числе инт. | 23 | | 23 | |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Цель дисциплины формирование широкого представления об использовании ав-томатизированного электропривода и систем автоматики в современном металлургическом производстве. |
| 1.2 | Задачи дисциплины заключаются в том, научить обучающихся ориентироваться в схемных решениях, свойствах и характеристиках электроприводов и систем автоматики, а также осуществлять эксплуатацию автоматизированных электроприводов и систем автоматики. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.04 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Гидравлическое и пневматическое оборудование металлургических заводов | |
| 2.1.2 | Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства | |
| 2.1.3 | Конструирование машин и оборудования | |
| 2.1.4 | Основы проектирования | |
| 2.1.5 | Детали машин | |
| 2.1.6 | Допуски и технические измерения | |
| 2.1.7 | Основы технологии машиностроения | |
| 2.1.8 | Электротехника | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Динамика и прочность технологических машин | |
| 2.2.2 | Динамические расчеты машин и механизмов | |
| 2.2.3 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|---|--|
| ПСК-3: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать электропривод и средства автоматизации металлургических машин и оборудования | |
| Знать: | |
| ПСК-3-31 методы анализа и пути совершенствования электрического привода | |
| ПК-2.1: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | |
| Знать: | |
| ПК-2.1-31 теорию электропривода и систем автоматического управления применительно к металлургическим машинам | |
| ПСК-3: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать электропривод и средства автоматизации металлургических машин и оборудования | |
| Уметь: | |
| ПСК-3-У1 адаптировать методики разработки электромеханических систем применительно к металлургическим машинам | |
| ПК-2.1: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | |
| Уметь: | |
| ПК-2.1-У1 применять, эксплуатировать и производить выбор электродвигателей, системы управления электроприводами | |
| ПСК-3: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать электропривод и средства автоматизации металлургических машин и оборудования | |
| Владеть: | |
| ПСК-3-В1 опытом разработки совершенных электроприводов и систем автоматики | |
| ПК-2.1: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | |
| Владеть: | |

ПК-2.1-В1 принятием решений в выборе электроприводов и систем автоматизации для металлургического оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|--|---------------------------------------|------------|-----|--------------------|
| | Раздел 1. Механика электропривода | | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Электропривод как электромеханическая система. Классификация электроприводов. Современные тенденции в электроприводе. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 1.2 | Основное уравнение движения электропривода. Приведение моментов, сил, моментов инерции к одной оси вращения. Механические характеристики электродвигателей и нагрузки. Механические переходные процессы в электроприводе. Электромеханическая постоянная времени. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 1.3 | Приведение моментов и сил к одной оси вращения. Расчет статических моментов нагрузки. Расчет кинематических схем электропривода. Расчет механических переходных процессов в электроприводе. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 1.4 | Изучение основных законов механики, применяющихся в электроприводе. /Ср/ | 7 | 8 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| | Раздел 2. Электропривод постоянного и переменного тока | | | | | | | |
| 2.1 | Устройство, основные характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым (параллельным) возбуждением. Способы регулирования скорости ДПТ с независимым возбуждением. Способы пуска и торможения ДПТ с независимым возбуждением. Энергетические характеристики. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|----|--|---------------------------------------|--|-----|----|
| 2.2 | Устройство, основные характеристики и режимы работы асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей. Способы пуска и торможения асинхронных двигателей. Энергетические характеристики. Устройство, принцип действия, основные характеристики и способы регулирования скорости синхронного двигателя. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 2.3 | Расчет механических переходных процессов при пуске, торможении и регулировании скорости в разомкнутом электроприводе с ДПТ. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 2.4 | Расчет механических характеристик и механических переходных процессов в разомкнутых электроприводах переменного тока. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 2.5 | Исследование электроприводов постоянного и переменного тока /Лаб/ | 7 | 6 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 2.6 | Изучение характеристик электропривода постоянного тока. Изучение характеристик электропривода переменного тока. /Ср/ | 7 | 18 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| Раздел 3. Энергетика электроприводов | | | | | | | | |
| 3.1 | Нагревание и охлаждение двигателей. Постоянная времени нагрева. Стандартные режимы работы электропривода. Выбор мощности электродвигателя. Предварительный выбор мощности. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 3.2 | Проверка двигателей по нагреву. Метод эквивалентных потерь, эквивалентного тока, эквивалентного момента и эквивалентной мощности. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 3.3 | Расчет нагрузочных диаграмм электропривода. Выбор мощности двигателя. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----|--|---|--|-----|----|
| 3.4 | Исследование энергетических характеристик электроприводов /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 3.5 | Изучение методов выбора мощности электродвигателя. Статические и динамические нагрузки. Расчетно-графическая работа "Выбор мощности и типа электродвигателя для электропривода металлургических агрегатов" /Ср/ | 7 | 18 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| Раздел 4. Основы электроавтоматики | | | | | | | | |
| 4.1 | Структурная схема системы автоматического управления. Понятие об обратной связи Классификация систем автоматического управления Датчики систем автоматики. Классификация датчиков. Оптические датчики: принципы действия, конструкция, область применения. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 4.2 | Усилители устройств автоматики. Электромагнитное реле: виды, назначение, принцип действия Операционный усилитель: принцип действия, таблица истинности. Бесконтактные устройства автоматики. Понятие о программируемых контроллерах. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 4.3 | Составление таблиц истинности операционного усилителя. Изучение схем с программируемыми контроллерами. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 4.4 | Исследование датчиков и усилителей. /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 4.5 | Использование датчиков в металлургии. Усилители на транзисторах: схемы включения, параметры, область использования. /Ср/ | 7 | 12 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| Раздел 5. Электроавтоматика металлургического оборудования | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|--|--|-----|----|
| 5.1 | Автоматизация машин непрерывного транспорта. Автоматизация конвейеров. Принципы и метода автоматизации доменного процесса. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 5.2 | Автоматизация работы дуговой сталеплавильной печи. Автоматический контроль параметров ДСП. Система контроля перемещения горячего слитка в МНЛЗ. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 5.3 | Автоматизация прокатного производства. Автоматизация станов горячей и холодной прокатки. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 5.4 | Изучение схем автоматизации металлургических процессов. /Пр/ | 7 | 5 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 5.5 | Исследование систем автоматики металлургического производства /Лаб/ | 7 | 3 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 5.6 | Математические модели АСУ ТП. Автоматизация окускования руд. Автоматизация агломерационного производства. Автоматизация механизмов доменной печи. Автоматизаций конверторов. Автоматизация механизма качания кристаллизатора. Принципы автоматизации машин непрерывного литья заготовок. /Ср/ | 7 | 20 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-В1 ПСК-3-У1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |