

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 12.09.2023 09:37:46  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

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

# ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.5

## Электропривод металлургических машин

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

|                         |     |                                        |
|-------------------------|-----|----------------------------------------|
| Часов по учебному плану | 180 | Формы контроля на курсах:<br>экзамен 4 |
| в том числе:            |     |                                        |
| аудиторные занятия      | 24  |                                        |
| самостоятельная работа  | 147 |                                        |
| часов на контроль       | 9   |                                        |

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 4   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Лабораторные      | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Практические      | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Итого ауд.        | 24  | 24  | 24    | 24  |
| Контактная работа | 24  | 24  | 24    | 24  |
| Сам. работа       | 147 | 147 | 147   | 147 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 180 | 180 | 180   | 180 |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Цель дисциплины формирование широкого представления об использовании автоматизированного 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.05 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |            |
| 2.1.1      | Детали машин                                                                                                          |            |
| 2.1.2      | Математическая теория надежности                                                                                      |            |
| 2.1.3      | Основы технологии машиностроения                                                                                      |            |
| 2.1.4      | Техническая механика                                                                                                  |            |
| 2.1.5      | Электротехника                                                                                                        |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Гидравлический привод и средства автоматизации металлургических машин                                                 |            |
| 2.2.2      | Гидроприводы в металлургическом производстве                                                                          |            |
| 2.2.3      | Конструирование машин и оборудования                                                                                  |            |
| 2.2.4      | Основы проектирования                                                                                                 |            |
| 2.2.5      | Государственная итоговая аттестация                                                                                   |            |
| 2.2.6      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2                                                                                        |            |
| 2.2.7      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3                                                                                        |            |
| 2.2.8      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4                                                                                        |            |
| 2.2.9      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5                                                                                        |            |
| 2.2.10     | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7                                                                                        |            |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПСК-3: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать электропривод и средства автоматизации металлургических машин и оборудования</b>                                                                                      |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                               |  |
| ПСК-3-31 простейшее математическое описание их элементов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства                                                                                                                    |  |
| <b>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</b> |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                               |  |
| ПК-2.1-31 назначение и виды современных электрических приводов                                                                                                                                                                              |  |
| <b>ПСК-3: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать электропривод и средства автоматизации металлургических машин и оборудования</b>                                                                                      |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                               |  |
| ПСК-3-У1 приобрести первоначальные навыки проведения лабораторных испытаний электрических приводов                                                                                                                                          |  |
| <b>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</b> |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                               |  |
| ПК-2.1-У1 использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов                                                                                                                                       |  |
| <b>ПСК-3: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать электропривод и средства автоматизации металлургических машин и оборудования</b>                                                                                      |  |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                             |  |
| ПСК-3-В1 навыками разработки электроприводов                                                                                                                                                                                                |  |

**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 навыками при решении практических задач при использовании электрических приводов

#### 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 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Механика электропривода</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |       |                                                          |                                                       |            |     |                    |
| 1.1         | Введение. Электропривод как электромеханическая система. Классификация электроприводов. Современные тенденции в электроприводе. /Лек/                                                                                                                                                                                                      | 4              | 2     | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1           | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 |            | КМ1 | Р1                 |
| 1.2         | Приведение моментов и сил к одной оси вращения. Расчет статических моментов нагрузки. Расчет кинематических схем электропривода. Расчет механических переходных процессов в электроприводе. /Пр/                                                                                                                                           | 4              | 2     | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1           | Л1.3Л3.3<br>Э1 Э2                                     |            | КМ1 | Р1                 |
| 1.3         | 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. Изучение основных законов механики, применяющихся в электроприводе. /Ср/ | 4              | 40    | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1           | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Э1 Э2                 |            | КМ1 | Р1                 |
| 1.4         | Статические и динамические характеристики электропривода /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4              | 3     | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2                 |            |     |                    |
|             | <b>Раздел 2. Электропривод постоянного и переменного тока</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |       |                                                          |                                                       |            |     |                    |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |                                                          |                                       |  |     |    |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|-----|----|
| 2.1                                         | 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. Основные характеристики и режимы работы асинхронных двигателей. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей. /Лек/                                                                       | 4 | 4  | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1           | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Э1 Э2 |  |     |    |
| 2.2                                         | Расчет механических характеристик и механических переходных процессов в разомкнутых электроприводах переменного тока. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 | 2  | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1           | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Э1 Э2 |  |     |    |
| 2.3                                         | Электропривод постоянного тока /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 | 3  | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1 | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Э1 Э2 |  |     | Р3 |
| 2.4                                         | Расчет механических переходных процессов при пуске, торможении и регулировании скорости в разомкнутом электроприводе с ДПТ. Способы пуска и торможения асинхронных двигателей. Устройство, принцип действия, основные характеристики и способы регулирования скорости синхронного двигателя. Энергетические характеристики. Изучение характеристик электропривода постоянного тока. Изучение характеристик электропривода переменного тока. /Ср/ | 4 | 30 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1           | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Э1 Э2 |  | КМ1 | Р1 |
| <b>Раздел 3. Энергетика электроприводов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |                                                          |                                       |  |     |    |
| 3.1                                         | Нагревание и охлаждение двигателей. Постоянная времени нагрева. Стандартные режимы работы электропривода. Выбор мощности электродвигателя. Предварительный выбор мощности. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | 2  | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1           | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3Л3.3<br>Э1 Э2 |  | КМ1 | Р1 |
| 3.2                                         | Расчет нагрузочных диаграмм электропривода. Выбор мощности двигателя. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 | 2  | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1           | Л1.2<br>Л1.3Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2     |  | КМ1 | Р1 |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |                                                |                                                    |  |     |    |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|-----|----|
| 3.3                                                   | Проверка двигателей по нагреву. Метод эквивалентных потерь, эквивалентного тока, эквивалентного момента и эквивалентной мощности. Изучение методов выбора мощности электродвигателя. Статические и динамические нагрузки. Расчетно-графическая работа "Выбор мощности и типа электродвигателя для электропривода металлургических агрегатов" /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 | 30 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.3Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 |  | КМ1 | Р1 |
| <b>Раздел 4. Электропривод металлургических машин</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |                                                |                                                    |  |     |    |
| 4.1                                                   | Электропривод мостовых кранов. Требования к электроприводу доменного скипового подъемника. Электропривод дуговых сталеплавильных печей. Электропривод прокатных станов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 | 4  | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1 | Л1.2<br>Л1.3Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2                  |  |     |    |
| 4.2                                                   | Режимы работы кранов. Требования, предъявляемые к электроприводу мостовых кранов. Построение нагрузочных диаграмм привода подъема и приводов горизонтального перемещения. Расчет мощности двигателя по нагрузочной диаграмме. Разновидности систем управления, используемых в крановых механизмах. Особенности электропривода механизмов доменной печи. Оборудование прокатных станов. Классификация прокатных станов. Режимы работы прокатных станов. Характеристика реверсивных станов горячей прокатки. Расчет мощности главного привода. Системы управления главного привода стана. Характеристика реверсивных станов холодной прокатки. Требования к электроприводу. Расчет мощности двигателей клетей. Автоматическое регулирование толщины полосы на станах. /Ср/ | 4 | 47 | ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПСК-3-31 ПСК-3-У1 ПСК-3-В1 | Л1.2<br>Л1.3Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2                  |  |     |    |