



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ И  
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль подготовки Электрооборудование и электрохозяйство горных и  
промышленных предприятий

Уровень высшего образования бакалавриат  
*(бакалавриат, специалитет, магистратура)*

Автор - разработчик: Федорова С. В., канд. техн. наук, доцент  
Рассмотрено на заседании кафедры энергетики  
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

Самостоятельная работы по дисциплине имеет целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися полученных на лекциях теоретических знаний.

Раздел	Темы самостоятельных занятий
1	Электропривод как система. Общие требования к электроприводу. Классификация электроприводов. История развития электропривода. Структурная схема электропривода.
2	Нагревание и охлаждение двигателей. Нагрузочные диаграммы электропривода. Номинальные режимы работы двигателей. Потери энергии в установившихся и переходных процессах электропривода. Расчеты по выбору мощности электродвигателей по методам средних потерь и эквивалентных величин для различных режимов работы
3	Потери электропривода в установившихся режимах. Энергосбережение средствами электропривода. Расчет потерь и КПД электроприводов. Расчет потерь и коэффициента мощности в системе ТП-Д. Расчет потерь и коэффициента мощности в системе ПЧ-АД (СД).
4	Основные показатели способов регулирования координат электропривода. Система тиристорный преобразователь – двигатель. Система преобразователь частоты – асинхронный двигатель. Обобщенная система управляемый преобразователь – двигатель
5	Реостатное регулирование скорости. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением магнитного потока. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Особенности частотного регулирования скорости асинхронного электропривода.
6	Исследование работы модели цифрового возбудителя с обратной связью по току
6	Управление синхронным электродвигателем с постоянными магнитами без датчика положения ротора
6	Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД. Регулирование скорости электроприводов с СД, схема вентильного двигателя. Пуск и торможение синхронным двигателями. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. Схемы управления синхронными двигателями
7	Переходные процессы в системах.
8	Имитационные модели элементов системы скалярного управления
9	Имитационные модели элементов системы управления асинхронного двигателя с частотным векторным управлением
9	Исследование работы модели цифрового возбудителя с обратной связью по току. Исследование функции безопасного отключения крутящего момента (STO) в асинхронно частотно-регулируемом электроприводе
10	Разомкнутая система скалярного частотного управления АД. Замкнутые системы скалярного частотного управления АД.
10	Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным скалярным управлением
11	Контур тока с ПИ-регулятором и аналоговым датчиком тока. Контур скорости с ПИ-регулятором и импульсным датчиком скорости. Контур скорости с ПИ-регулятором и аналоговым датчиком скорости.

	Ожидаемые показатели качества работы замкнутого контура скорости.
11	Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным векторным управлением

### ***Самостоятельная работа №1.***

*Тема:* Электропривод как система. Общие требования к электроприводу. Классификация электроприводов. История развития электропривода. Структурная схема электропривода.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

### ***Самостоятельная работа №2.***

*Тема:* Нагревание и охлаждение двигателей. Нагрузочные диаграммы электропривода. Номинальные режимы работы двигателей. Потери энергии в установившихся и переходных процессах электропривода. Расчеты по выбору мощности электродвигателей по методам средних потерь и эквивалентных величин для различных режимов работы

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

### ***Самостоятельная работа №3.***

*Тема:* Потери электропривода в установившихся режимах. Энергосбережение средствами электропривода. Расчет потерь и КПД электроприводов. Расчет потерь и коэффициента мощности в системе ТП-Д. Расчет потерь и коэффициента мощности в системе ПЧ-АД (СД).

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

### ***Самостоятельная работа №4.***

*Тема:* Основные показатели способов регулирования координат электропривода. Система тиристорный преобразователь – двигатель. Система преобразователь частоты – асинхронный двигатель. Обобщенная система управляемый преобразователь – двигатель.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

### ***Самостоятельная работа №5.***

*Тема:* Реостатное регулирование скорости. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением магнитного потока. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Особенности частотного регулирования скорости асинхронного электропривода.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

### ***Самостоятельная работа №6.***

*Тема:* Управление синхронным электродвигателем с постоянными магнитами без датчика положения ротора.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

### ***Самостоятельная работа №7.***

*Тема:* Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД. Регулирование скорости электроприводов с СД, схема вентильного двигателя. Пуск и торможение синхронным двигателями. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. Схемы управления синхронными двигателями.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

***Самостоятельная работа №8.***

*Тема:* Переходные процессы в системах.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

***Самостоятельная работа №9.***

*Тема:* Имитационные модели элементов системы скалярного управления.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

***Самостоятельная работа №10.***

*Тема:* Имитационные модели элементов системы управления асинхронного двигателя с частотным векторным управлением

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

***Самостоятельная работа №11.***

*Тема:* Исследование работы модели цифрового возбудителя с обратной связью по току. Исследование функции безопасного отключения крутящего момента (STO) в асинхронно частотно-регулируемом электроприводе.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

***Самостоятельная работа №12.***

*Тема:* Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным скалярным управлением

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

***Самостоятельная работа №13.***

*Тема:* Векторное управление асинхронным электродвигателем. Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода конвейера. Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода насосного агрегата. Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электроприводов механизмов мостового крана.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.

***Самостоятельная работа №14.***

*Тема:* Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным векторным управлением.

Проработка конспекта и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также открытых интернет-источников по предоставленной теме.