

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

10 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Системы электроснабжения

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 8

Зачет 8 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель Т.В. Карпова, старший преподаватель,

Энергетический факультет

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 144

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

01.02.2024 г. г. , протокол № 7

Заведующий кафедрой Скрипко О.В. Скрипко

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

10 июня 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

- формирование у студентов знаний и умений анализа и синтеза систем общепромышленных электроприводов, включая вопросы их электроснабжения.

### Задачи дисциплины:

- изучение принципов построения электроприводов;
- изучение механических и электромеханических характеристик электрических двигателей, способов организации управления режимами работы и регулирования скорости;
- освоение методов выбора двигателей для электроприводов; изучение типовых схем управления электроприводами постоянного и переменного тока, современной пуско-защитной аппаратуры и преобразовательной техники, освоение методов выбора аппаратуры;
- изучение структур и характеристик электрооборудования электроприводов общепромышленных установок.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Для направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника предусматривает изучение дисциплины «Электрический привод» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и является дисциплиной по выбору....

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении режимов объектов профессиональной деятельности | ИД-1.ПК-2 Определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности                                    |
| ПК-2 Способен определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении режимов объектов профессиональной деятельности | ИД-3.ПК-2 Обеспечивает заданные параметры режимов работы оборудования и систем объектов профессиональной деятельности |

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

| 1 | 2                                                                                                | 3 | 4   |     |     |     |     |     |     |     |     | 5 | 6  | 7                                                                               |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|---------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                  |   | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 |   |    |                                                                                 |
| 1 | Общая характеристика и принцип построения электромеханических систем                             | 8 | 2   |     | 2   |     | 2   |     |     |     |     |   |    | Блиц-опрос на лекции.                                                           |
| 2 | Основы механики электропривода                                                                   | 8 | 2   |     | 2   |     |     |     |     |     |     |   | 10 | Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам.                   |
| 3 | Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электропривода в постоянного тока | 8 | 2   |     | 2   |     | 6   |     |     |     |     |   | 10 | Защита отчетов по лабораторным работам.                                         |
| 4 | Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электропривода в переменного тока | 8 | 2   |     | 2   |     | 6   |     |     |     |     |   | 10 | Защита отчетов по лабораторным работам. Защита отчета по практическим занятиям. |
| 5 | Потери энергии в электроприводе и способы их снижения                                            | 8 | 2   |     | 2   |     |     |     |     |     |     |   | 10 | Защита отчетов по лабораторным работам. Защита отчета по                        |

|   |                                                                           |   |   |      |      |      |     |     |     |     |  |  |      |                                                                                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------|---|---|------|------|------|-----|-----|-----|-----|--|--|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                           |   |   |      |      |      |     |     |     |     |  |  |      | практическим занятиям.                                                                                |
| 6 | Тепловые режимы и выбор мощности электродвигателей                        | 8 | 2 |      | 2    |      |     |     |     |     |  |  | 10   | Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам. Защита отчета по практическим занятиям. |
| 7 | Обзор, классификация и характеристики типовых общепромышленных механизмов | 8 | 2 |      |      |      | 4   |     |     |     |  |  |      | Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам. Защита отчета по практическим занятиям. |
| 8 | Электрооборудование электроприводов                                       | 8 | 4 |      |      |      |     |     |     |     |  |  | 9.8  | Блиц-опрос на лекции. Защита отчетов по лабораторным работам. Защита отчета по практическим занятиям. |
| 9 | Зачет                                                                     | 8 |   |      |      |      |     |     |     | 0.2 |  |  |      |                                                                                                       |
|   | Итого                                                                     |   |   | 18.0 | 12.0 | 18.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |  |  | 59.8 |                                                                                                       |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

| № п/п | Наименование темы (раздела)                                          | Содержание темы (раздела)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Общая характеристика и принцип построения электромеханических систем | 1.1. Понятие автоматического электропривода: примеры, краткий исторический очерк развития. Характеристика электропривода, как основного средства электрофикации и автоматизации производственных процессов и как основной нагрузки в системах электроснабжения. Классификация электроприводов. Функции электропривода: понятие о регулировании его координат. Режим работы электропривода. Общие положения по регулированию тока, момента, скорости электропривода. |
| 2     | Основы механики электропривода                                       | 2.1. Структура механической части электропривода. Уравнение движения элементов механической части. Приведение моментов и сил сопротивления, а также масс и моментов инерции к                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|   |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                        | <p>одному элементу. Электромеханические системы с упругими связями. Двух- и трехмассовые системы. Уравнения движения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | <p>Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электроприводов постоянного тока</p> | <p>3.1. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока независимого, последовательного и смешанного возбуждения. Режимы работы двигателей. Нерегулируемый привод постоянного тока. Пуск и электрическое торможение двигателей постоянного тока. Ограничение тока в пуско-тормозных режимах. Типовые узлы релейно-контакторных схем управления. Регулирование скорости двигателей постоянного тока. Способы регулирования. Технические и энергетические показатели способов регулирования. Система тиристорный преобразователь - двигатель: основные характеристики.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4 | <p>Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электроприводов переменного тока</p> | <p>4.1. Естественные и искусственные механические и электромеханические характеристики асинхронных двигателей. Формула Клосса. Режимы работы асинхронных двигателей. Нерегулируемый привод переменного тока. Пуск и электрическое торможение асинхронных двигателей. Ограничение тока в пуско-тормозных режимах. Повышение пускового момента двигателей с фазным ротором. Типовые узлы релейно-контакторных схем управления пуском и торможением. Регулирование скорости асинхронных двигателей. Способы регулирования. Технические и энергетические показатели способов регулирования. Система преобразователь частоты - асинхронный двигатель: основные характеристики. Типы преобразователей частоты. Переходные процессы в электроприводах переменного тока. Обобщенная теория динамики машин переменного тока. Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя. Пуск, торможение, регулирование скорости СД. Преобразователи частоты для синхронных двигателей. Вентильный электропривод. Компенсация реактивной мощности в синхронном электроприводе.</p> |
| 5 | <p>Потери энергии в электроприводе и способы их снижения</p>                                           | <p>5.1. Постоянные и переменные потери энергии в электродвигателях. Потери энергии в двигательном режиме, их зависимость от нагрузки привода. Потери энергии в пуско-тормозных режимах, способы снижения. Пути энергосбережения в электроприводе. Энергетическая эффективность регулируемого электропривода.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6 | <p>Тепловые режимы и</p>                                                                               | <p>6.1. Критерии выбора мощности электродвигателя:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|   |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | выбор мощности электродвигателей                                          | по условиям нагрева, перегрузочной способности, условиям пуска. Нагрузочные диаграммы механизмов и электропривода. Простейшая одноступенчатая тепловая модель двигателя. Метод средних потерь. Основные режимы работы электропривода: длительный кратковременный, повторно- кратковременный. Методы поверки мощности выбранного электродвигателя по нагреву для двигательного режима с переменной нагрузкой (метод эквивалентных величин). Выбор мощности двигателя при повторно-кратковременных режимах работы. Понятие о допустимой частоте включения двигателя. |
| 7 | Обзор, классификация и характеристики типовых общепромышленных механизмов | 7.1 Подъемные, центробежные, мельничные механизмы. Формулы моментов сопротивлений для различных механизмов. Особенности конструкций и технических характеристик электродвигателей, применяемых в типовых промышленных установках: кранах, лифтах, металлообрабатывающих станках, прокатных станах и т.д.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8 | Электрооборудование электроприводов                                       | 8.1.Типовые системы управления электроприводами постоянного и переменного тока. Современная пуско- защитная аппаратура электроприводов.<br>8.2. Регулирование частоты вращения электропривода.<br>Типовые схемы управления электроприводами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 5.2. Практические занятия

| Наименование темы                                                                                                      | Содержание темы                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Приведение статических моментов, сил и масс                                                                            | Освоить способы и формулы приведения статических моментов, сил и масс                                                                |
| Расчет и построение характеристик и кривых переходных режимов двигателя постоянного тока независимого возбуждения      | Научиться рассчитывать и строить характеристики и кривые переходных режимов двигателя постоянного тока независимого возбуждения      |
| Расчет и построение характеристик и кривых переходных режимов двигателя постоянного тока последовательного возбуждения | Научиться рассчитывать и строить характеристики и кривые переходных режимов двигателя постоянного тока последовательного возбуждения |
| Расчет и построение характеристик и кривых переходных режимов асинхронного двигателя                                   | Научиться рассчитывать и строить характеристики и кривые переходных режимов асинхронного двигателя                                   |
| Расчет потери энергии в электроприводе и определение способов их снижения.                                             | Освоить методику расчета потери энергии в электроприводе и научиться определять способы их снижения.                                 |
| Расчет тепловых режимов и                                                                                              | Освоить методику расчета тепловых режимов и                                                                                          |

|                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| выбор мощности электродвигателей. | выбора мощности электродвигателей. |
|-----------------------------------|------------------------------------|

### 5.3. Лабораторные занятия

| Наименование темы                                                                                                  | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ознакомление с описанием и техническими характеристиками электромашинного агрегата на лабораторном стенде ЭМП1-Н-К | <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение описания и технических характеристик электромашинного агрегата, используемого при выполнении лабораторных работ и проведении экспериментов;</li> <li>- изучение принципов построения электромеханических систем;</li> <li>- изучение характеристик и режимов работы электропривода постоянного тока;</li> <li>- изучение характеристик и режимов работы электропривода переменного тока;</li> </ul> |
| Исследование ДПТ на лабораторном стенде                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– естественная механическая, электромеханическая характеристики;</li> <li>– энергетические диаграммы.</li> <li>– динамическое торможение введением сопротивления в цепь якоря;</li> <li>– динамическое торможение закорачиванием цепи якоря;</li> <li>– торможение противовключением;</li> <li>– рекуперативное торможение</li> </ul>                                                                          |
| Исследование системы ТП-Д на лабораторном стенде                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– естественная механическая и электромеханическая характеристики;</li> <li>– регулирование скорости ДПТ изменением напряжения на якоре системы ТП-Д;</li> <li>– снятие регулировочных характеристик системы ТП-Д – снятие переходных процессов</li> </ul>                                                                                                                                                      |
| Компьютерное моделирование электропривода постоянного тока                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– построение модели двигателя постоянного тока с независимым возбуждением;</li> <li>– построение механических и электромеханических характеристик;</li> <li>– построение пуско-тормозных характеристик;</li> <li>– исследование системы ТП-Д</li> </ul>                                                                                                                                                        |
| Исследование системы "Тиристорный регулятор напряжения - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором"         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ознакомление с устройством и принципом действия неавтоматизированной системы электропривода на основе электрической машины переменного тока;</li> <li>- Исследование экспериментальным путём режимов его работы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| Исследование системы "Источник напряжения промышленной частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором" | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ознакомление с устройством и принципом действия неавтоматизированной системы электропривода на основе электрической машины переменного тока;</li> <li>- Исследование экспериментальным путём режимов его работы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| Исследование системы ПЧ- АД                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические характеристики;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                       |                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| на лабораторном стенде                                                | – регулировочные характеристики;<br>– компенсация скольжения;<br>– компенсация момента;<br>– способы торможения       |
| Реализация схем управления нерегулируемым асинхронным электроприводом | – схемы нереверсивного и реверсивного пуска;<br>– ступенчатый пуск и управление скоростью двигателя с фазным ротором; |
| Реализация схем управления нерегулируемым асинхронным электроприводом | – динамическое торможение;<br>– торможение противовключением                                                          |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | Наименование темы (раздела)                                                                     | Содержание темы (раздела)                                                                                                                             | Трудоемкость в академических часах |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1     | Основы механики электропривода                                                                  | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий                                                                                       | 10                                 |
| 2     | Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электроприводов постоянного тока | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий<br>Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов по ним                      | 10                                 |
| 3     | Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электроприводов переменного тока | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий<br>Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов по ним                      | 10                                 |
| 4     | Потери энергии в электроприводе и способы их снижения                                           | Выполнение индивидуальных заданий (контрольной работы) по темам практических занятий<br>Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов по ним | 10                                 |
| 5     | Тепловые режимы и выбор мощности электродвигателей                                              | Выполнение индивидуальных заданий (контрольной работы) по темам практических занятий<br>Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов по ним | 10                                 |
| 6     | Электрооборудование электроприводов                                                             | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий<br>Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов по ним                      | 9.8                                |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Электрический привод» используются традиционные и

современные образовательные технологии.

Информационные технологии: мультимедийное обучение (демонстрации на видеопроекторе на лекционных занятиях).

Из современных образовательных технологий применяются и компьютерные технологии. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемные ситуации, компьютерные симуляции.

Самостоятельная работа студентов предполагает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку.

Информационные системы: электронная база учебно-методических ресурсов на основе сайта [app-vrsoft.ru](http://app-vrsoft.ru).

Инновационные методы контроля: компьютерное тестирование в ходе изучения дисциплины и по ее окончанию.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачёт 6 семестр

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Структура и основные элементы автоматизированного электропривода.
2. Механика электропривода. Уравнения механики в электроприводах с жесткими и упругими связями. Механические характеристики двигателей и механизмов.
3. Характеристики и режимы работы ДПТ с НВ.
4. Регулирование скорости ДПТ с НВ.
5. Пуск и торможение ДПТ с НВ.
6. Характеристики и режимы работы ДПТ с ПВ и СВ.
7. Регулирование скорости, пуск и торможение ДПТ с ПВ и СВ.
8. Характеристики и режимы работы АД.
9. Пуск и торможение АД.
10. Регулирование скорости АД.
11. Механическая и угловая характеристики СД.
12. Пуск, торможение, регулирование скорости СД.
13. Компенсация реактивной мощности в синхронном электроприводе.
14. Динамика машин переменного тока. Этапы получения эквивалентной двухфазной модели.
15. Динамика машин переменного тока. Выбор координатных осей эквивалентной двухфазной модели.
16. Нагрев и охлаждение двигателей. Тепловая модель двигателя. Метод средних потерь.
17. Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для продолжительного режима. Методы эквивалентных величин.
18. Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для кратковременного режима работы.
19. Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для повторно-кратковременного режима работы. Методы средних потерь и эквивалентных величин при переменной теплоотдаче.
20. Дополнительные режимы S4–S8. Допустимая частоты включений двигателя в режимах S4–S5.
21. Основные задачи автоматики управления в нерегулируемом приводе.
22. Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции времени.
23. Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции ЭДС.
24. Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции тока.
25. Типовые узлы защиты, сигнализации, блокировки в схемах управления

двигателями.

26. Типовая схема управления нереверсивным асинхронным электроприводом с динамическим торможением.
27. Типовая схема управления реверсивным асинхронным электроприводом с торможением противовключением.
28. Назначение и принцип действия устройства встроенной тепловой защиты электродвигателя (УВТЗ).
29. Назначение и принцип действия фазочувствительного устройства защиты (ФУЗ).
30. Назначение и принцип действия защиты от обрыва фазы.
31. Устройства контроля сопротивления изоляции.
32. Аппаратура для регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.
33. Аппаратура для регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.
34. Особенности частотного управления синхронным двигателем.
35. Основные требования к электроприводам подъемно-транспортных машин прерывистого действия.
36. Устройства точной остановки механизмов.
37. Типовые схемы приводов кранов.
38. Типовые схемы привода тихоходных и быстроходных лифтов.
39. Особенности электроснабжения кранов.
40. Назначение и классификация машин непрерывного действия.
41. Основные требования, предъявляемые к электроприводам конвейеров.
42. Особенности многодвигательного электропривода конвейеров. Распределение нагрузки между электродвигателями.
43. Типовые схемы управления многодвигательным электроприводом конвейеров.
44. Основные требования к электроприводу конвейеров с согласованным движением. Схемы группового управления.
45. Назначение и конструкция основных типов насосов и воздуходувных машин, их технические характеристики.
46. Порядок определения мощностей двигателей насосов и воздуходувных машин.
47. Способы регулирования производительности насосов и воздуходувных машин и их энергетические показатели.
48. Типовые схемы управления электроприводами насосов и воздуходувных машин.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература

1. Дементьев, Ю. Н. Электрический привод: учебное пособие для вузов / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01415-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536979> (дата обращения: 29.03.2024).
2. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-8201-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173122> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Электрический привод [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / АмГУ, ЭФ; сост. М.Д.Штыкин - Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. - 20 с. - Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/8282.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/8282.pdf)

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

| № | Наименование         | Описание                                      |
|---|----------------------|-----------------------------------------------|
| 1 | Операционная система | Лицензионный договор № РБТ-14/1607-01- ВУЗ на |

|   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01 | предоставление права использования программы для ЭВМ.                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>             | Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.            |
| 3 | ЭБС ЮРАЙТ<br><a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>        | Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов |

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Наименование                                                                   | Описание                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <a href="http://drsk.ru">http://drsk.ru</a>                                    | Официальный сайт Акционерное общество «Дальневосточная распределительная сетевая компания»                                                      |
| 2 | <a href="http://www.rushydro.ru/company/">http:// www.rushydro.ru/company/</a> | Официальный сайт ПАО «РусГидро»                                                                                                                 |
| 3 | <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>            | Google Scholar - поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов дисциплин                                                 |
| 4 | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                        | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования |

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Электрический привод» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы: учебная мебель, доска, мультимедиапроектор, проекционный экран, ноутбук, телевизор ЖК «TCL».

Используется лабораторное оборудование:

Основной комплект учебного оборудования - стенд ЭМП-1- НК «Электрические машины и электропривод настольный компьютеризированный» для выполнения части лабораторных работ.

Учебные стенды «Нерегулируемый электропривод переменного тока» для выполнения части лабораторных работ.

Компьютерный класс (ауд. 305 корп. № 6) для моделирования работы электропривода и выполнения теоретической части лабораторных работ.

Материально- техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

|                        |         |                |
|------------------------|---------|----------------|
| Зачет                  | 10 сем, | 0.2 акад. часа |
| Лекции                 | 6.0     | (акад. часа)   |
| Практические занятия   | 6.0     | (акад. часа)   |
| Лабораторные работы    | 0.0     | (акад. часа)   |
| ИКР                    | 0.0     | (акад. часа)   |
| Самостоятельная работа | 95.8    | (акад. часа)   |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108.0 (акад. часа), 3.00 (з.е.)

### СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация                     | С е м е с т р | Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах) |    |    |     |     |    | Контроль (в академических часах) | Самостоятельная работа (в академических часах) | Формы текущего контроля успеваемости                 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|----|----|-----|-----|----|----------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                  |               | Л                                                             | ПЗ | ЛР | ИКР | КТО | КЭ |                                  |                                                |                                                      |
| 1     | Общая характеристика и принцип построения электромеханических систем                             | 10            |                                                               |    |    |     |     |    |                                  | 12                                             | Тестирование, контроль выполнения практических работ |
| 2     | Основы механики электропривода                                                                   | 10            |                                                               |    |    |     |     |    |                                  | 12                                             | Тестирование, контроль выполнения практических работ |
| 3     | Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электропривода в постоянного тока | 10            | 2                                                             | 2  |    |     |     |    |                                  | 12                                             | Тестирование, контроль выполнения практических работ |
| 4     | Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электропривода в переменного тока | 10            | 2                                                             | 2  |    |     |     |    |                                  | 12                                             | Тестирование, контроль выполнения практических работ |
| 5     | Потери энергии в электроприводе и способы их снижения                                            | 10            |                                                               |    |    |     |     |    |                                  | 12                                             | Тестирование, контроль выполнения практических работ |

|   |                                                                           |    |     |     |     |     |     |     |     |      |                                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------------------------------------------------------|
|   |                                                                           |    |     |     |     |     |     |     |     |      | работ                                                 |
| 6 | Тепловые режимы и выбор мощности электродвигателей                        | 10 | 2   | 2   |     |     |     |     |     | 12   | Тестирование , контроль выполнения практических работ |
| 7 | Обзор, классификация и характеристики типовых общепромышленных механизмов | 10 |     |     |     |     |     |     |     | 12   | Тестирование , контроль выполнения практических работ |
| 8 | Электрооборудование электроприводов                                       | 10 |     |     |     |     |     |     |     | 11.8 | Тестирование , контроль выполнения практических работ |
| 9 | Зачет                                                                     | 10 |     |     |     |     | 0.2 |     |     |      |                                                       |
|   | Итого                                                                     |    | 6.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 95.8 |                                                       |

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | Наименование темы (раздела)                                                                     | Содержание темы (раздела)                                                            | Трудоемкость в академических часах |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1     | Общая характеристика и принцип построения электромеханических систем                            | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий.                     | 12                                 |
| 2     | Основы механики электропривода                                                                  | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий                      | 12                                 |
| 3     | Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электроприводов постоянного тока | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий                      | 12                                 |
| 4     | Характеристики, режимы работы и способы регулирования скорости электроприводов переменного тока | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий                      | 12                                 |
| 5     | Потери энергии в электроприводе и способы их снижения                                           | Выполнение индивидуальных заданий (контрольной работы) по темам практических занятий | 12                                 |

|   |                                                                           |                                                                                      |      |
|---|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
|   |                                                                           |                                                                                      |      |
| 6 | Тепловые режимы и выбор мощности электродвигателей                        | Выполнение индивидуальных заданий (контрольной работы) по темам практических занятий | 12   |
| 7 | Обзор, классификация и характеристики типовых общепромышленных механизмов | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий.                     | 12   |
| 8 | Электрооборудование электроприводов                                       | Выполнение индивидуальных заданий по темам практических занятий.                     | 11.8 |