

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.05.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (МОДУЛЬ)

---

Электрический привод

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Направленность (профиль)

13.03.02.32 Электротехника

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2023

---

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд. техн. наук, доцент, А. Н. Пахомов

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электрический привод» является подготовка выпускников (бакалавров) широкого профиля, способных самостоятельно и творчески решать задачи проектирования, исследования, наладки и эксплуатации современных автоматизированных электроприводов промышленных установок, что позволяет выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Выпускник (бакалавр), изучивший дисциплину «Электрический привод» должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

проектная деятельность:

- участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- проведение обоснования проектных расчетов;

эксплуатационная деятельность:

- монтаж, наладка и испытания объектов профессиональной деятельности;

- проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров, диагностики и текущего ремонта объектов профессиональной деятельности.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	основные научно-технические проблемы и перспективы развития электропривода основные методы расчета и анализа статических механических и электромеханических характеристик систем электропривода современные методы проектирования систем электропривода использовать ЭВМ для расчетов установившихся и переходных процессов в электроприводах разрабатывать перспективные системы электропривода выбирать на основе технико-экономического анализа оптимальный вариант системы электропривода применением методов физического и

	<p>математического моделирования процессов в системах электропривода</p> <p>навыками правильного выбора электрических двигателей и другого электрооборудования для применения в системах электропривода</p> <p>навыками прогнозирования последствий принимаемых решений</p>
<p><b>ПК-2: Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b></p>	
<p>ПК-2.1: Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД</p>	<p>типы электроприводов постоянного и переменного тока, а также системы специальных электроприводов</p> <p>средства и способы автоматизации технологических процессов с использованием электроприводов</p> <p>показатели качества работы электропривода в различных режимах</p> <p>рассчитывать энергетические показатели работы электропривода</p> <p>различать особенности работы электропривода в установившихся и переходных режимах</p> <p>обеспечивать поддержание работоспособности системы электропривода</p> <p>навыками расчета характеристик электропривода в различных режимах работы</p> <p>основами применения требований, предъявляемых к электроприводу электротехнических установок</p> <p>навыками эксплуатации и диагностики систем электропривода</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение</b>									
	1. Общие сведения об электроприводе	1							
	2. Структурная схема электропривода	1							
	3. Изучение теоретического материала							4	
<b>2. Механическая часть силового канала электропривода</b>									
	1. Функциональная схема механической части	2							
	2. Уравнение движения электропривода	2							
	3. Режимы работы электропривода	2							
	4. Определение необходимого передаточного отношения редуктора			1					
	5. Расчет требуемого момента двигателя при подъеме и спуске груза с установившейся скоростью			1					
	6. Определение момента, развиваемого двигателем, и усилия в тросе при пусках на подъем и спуск с заданным ускорением			1					

7. Нахождение приведенного к валу двигателя момента инерции системы			1					
8. Определение момента инерции и махового момента электропривода методом свободного выбега					4			
9. Изучение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам							6	
<b>3. Физические процессы в электроприводах</b>								
1. Характеристики электропривода с машинами постоянного тока	2							
2. Режимы работы электропривода с машинами постоянного тока	2							
3. Характеристики электропривода с асинхронными машинами	2							
4. Режимы работы электропривода с асинхронными машинами	2							
5. Характеристики и режимы работы электропривода с синхронными машинами	2							
6. Построение естественных электромеханических и механических характеристик			2					
7. Расчет величин сопротивлений ступеней пускового реостата			2					
8. Определение сопротивлений для потенциометрических схем включения двигателя, работающего в заданном режиме			2					
9. Снятие основных характеристик и исследование режимов работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения					6			

10. Снятие основных характеристик и исследование режимов работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения					4			
11. Снятие механических характеристик и исследование режимов работы асинхронного двигателя с фазным ротором					6			
12. Изучение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам							18	
<b>4. Электрическая часть силового канала электропривода</b>								
1. Устройства коммутации и защиты	2							
2. Электромашинные преобразователи электрической энергии	2							
3. Полупроводниковые преобразователи электрической энергии	6							
4. Определение параметров преобразователей энергии для обеспечения заданного режима работы электропривода			2					
5. Расчет механических характеристик систем электропривода преобразователь-двигатель			2					
6. Исследование свойств электропривода в системе тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока					6			
7. Исследование свойств электропривода в системе преобразователь частоты-асинхронный двигатель					4			
8. Изучение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам							16	
<b>5. Принципы управления и проектирования электропривода</b>								
1. Элементная база информационного канала	2							



2. Элементы проектирования электропривода	4							
3. Принципы управления в электроприводе	2							
4. Определение необходимой мощности двигателя			2					
5. Проверка выбранного двигателя по условиям нагрева, пуска и перегрузки			1					
6. Расчет энергетических показателей электропривода			1					
7. Исследование тепловых процессов в двигателе при различных режимах его работы					6			
8. Изучение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам							10	
9. Экзамен								
Всего	36		18		36		54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Овсянников Е. М. Электрический привод: учебник для студентов вузов (Москва: Форум).
2. Кацман М. М. Электрический привод: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования(Москва: Академия).
3. Кочетков В.П., Коловский А.В. Электрический привод: учебное пособие (Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).
4. Москаленко В. В. Электрический привод: учебник(М.: ИНФРА-М).
5. Бирюков В. В., Порсев Е. Г. Тяговый электрический привод (Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
6. Кузнецов А. Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК. Ч. 2: Регулирование двигателя постоянного тока(Новосибирск: Золотой колос).
7. Капунцов Ю.Д. Электрический привод промышленных и бытовых установок: учебное пособие(М.: МЭИ).
8. Пахомов А. Н. Электрический привод: учебно-методическое пособие [для подготовки бакалавров по напр. 130302 «Электроэнергетика и электротехника»](Красноярск: СФУ).
9. Пахомов А. Н., Кривенков М. В., Лазовский Н. Ф., Бычков В. М. Электрический привод: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины направления подготовки бакалавров 140000 – «Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника»(Красноярск: СФУ).
10. Пахомов А.Н. Электрический привод: метод. указания к лабораторным работам для студентов спец. 140000 - "Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника"(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. табличный процессор Excel Microsoft Office;
2. графические редакторы Microsoft Visio и Microsoft Paint;
3. математический процессор MathCAD MathSoft, Inc.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов. Сайт научной библиотеки СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/> предоставляет поиск необходимой учебной, периодической и другой литературы в электронных каталогах библиотеки СФУ и библиотек-партнёров.

2. 1 <http://www.biblioclub.ru> Электронная библиотека Библиоклуб;
3. 2 <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLibrary.ru;
4. 3 <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
5. 4 <http://www.nelbook.ru> Электронная библиотека Издательского дома Московского энергетического института «НЭЛБУК»;
6. 5 <http://www.electrolibrary.info> Электронная электротехническая библиотека;
7. 6 <http://www.edu.ru> Каталог образовательных интернет-ресурсов;
8. 7 <http://electricalschool.info> Школа для электрика;
9. 8 <http://www.sew-eurodrive.ru> Интернет портал SEW-EURODRIVE.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Изучение свойств двигателей постоянного и переменного тока и исследования различных систем электропривода проводится на лабораторных стендах:

изучение свойств и характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением;

изучение свойств и характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором;

изучение свойств и характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;

изучение свойств и характеристик синхронного двигателя;

исследование системы электропривода «Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока»;

исследование системы электропривода «Преобразователь частоты-асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».

При проведении лекционных занятий по дисциплине используется комплект демонстрационных презентаций по курсу «Электрический привод».

Примерный перечень презентационного материала:

- Механическая часть электропривода
- Двигатели постоянного тока. Основные свойства и характеристики
- Двигатели постоянного тока. Способы пуска
- Двигатели постоянного тока. Тормозные режимы работы
- Асинхронные двигатели. Математическая модель и характеристики
- Асинхронные двигатели. Способы пуска
- Асинхронные двигатели. Тормозные режимы работы

- Синхронные машины. Основные свойства и характеристики
- Элементы проектирования электроприводов.