

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
«ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ЭЛЕКТРОМЕХАНОТРОНИКА»

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) образовательной программы – Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 6

Зачет 6 сем

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

Составитель А.Н. Рыбалев, Доцент, канд.тех.наук

Энергетический факультет

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.21 № 730

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

01.02.2024 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

Скрипко О.В. Скрипко

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:

Освоение теории электромагнитных процессов и электромеханического преобразования энергии, овладение методами анализа и расчета электромеханических преобразователей, приобретение студентами навыков самостоятельного исследования путем закрепления теоретического материала в ходе выполнения лабораторных работ и на практических занятиях, овладение знаниями основ теории и технологии автоматических систем электромеханического преобразования энергии, создаваемых путем функционального и конструктивного объединения электромеханических преобразователей с электронными компонентами.

Задачи дисциплины:

- изучить устройство и принцип действия различных типов электрических машин и трансформаторов на основе физических явлений и законов, связанных с их работой и усвоенных в курсах физики и электротехники;
- научиться составлять математические модели и схемы замещения электрических машин и трансформаторов и описывать переходные процессы в них;
- изучить основные характеристики и методы исследования, усвоить вопросы испытания и эксплуатации электрических машин и трансформаторов;
- изучить механические характеристики и режимы работы электрических двигателей постоянного и переменного тока;
- сформировать представления о системах управления скоростью и положением электроприводов;
- изучить методы выбора электродвигателей и способы снижения их потерь.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электромеханика и электромехатроника» относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Представляет собой теоретическую базу для изучения многих электротехнических дисциплин и позволяет организовать высшее электротехническое образование на высоком уровне. Теоретической базой дисциплины являются высшая математика, физика, техническая механика, электротехника и электроника, теория автоматического управления.

Знания и умения, полученные в результате изучения дисциплины, будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы по специальности и в практической деятельности выпускника.

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

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Применять естественно научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1 Демонстрирует знания теории и основных законов в области естественнонаучных и общинженерных дисциплин. ИД-2ОПК-1 Использует методы математического анализа и моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-

	экспериментальных исследованиях. ИД-ЗОПК-1 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования и профессиональной деятельности. В
--	---

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	Общие вопросы теории машин постоянного тока (МПТ)	6	2		4								4	Тестирование
2	Электромагнитные процессы в трансформаторе	6	1		2		2						2	Тестирование, сдача лабораторных и практических работ
3	Двигатели постоянного тока (ДПТ)	6	1		2		2						2	Тестирование, сдача лабораторных и практических работ
4	Генераторы постоянного тока и их характеристики	6	1		2								2	Тестирование, сдача практических работ

	электроприводов													, сдача практических работ
16	Выбор электрических двигателей	6	1		2								5.8	Сдача практических работ
17	Зачет	6								0.2				
	Итого			18.0		34.0		18.0	0.0	0.2	0.0	0.0	37.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Общие вопросы теории машин постоянного тока (МПТ)	Конструктивное устройство МПТ. Магнитная цепь и понятие о её расчёте. Понятие об обмотках МПТ и принципах их выполнения. Уравнения э.д.с. и электродинамической силы для витка, помещённого в магнитное поле. Вывод уравнений э.д.с. и электромагнитного момента машин постоянного тока
2	Электромагнитные процессы в трансформаторе	Трехобмоточные трансформаторы. Двухобмоточные трансформаторы с расщепленной обмоткой. Автотрансформаторы.
3	Двигатели постоянного тока (ДПТ)	Общие сведения. ДПТ параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Механические характеристики ДПТ.
4	Генераторы постоянного тока и их характеристики. Тахогенераторы	Способы возбуждения и основные типы ГПТ. Условия самовозбуждения ГПТ. Основные области применения ГПТ.
5	Управление ДПТ	Способы пуска и пусковые характеристики ДПТ. Анализ способов регулирования частоты вращения. Естественные и искусственные механические и электромеханические характеристики при различных способах регулирования.
6	Асинхронные машины	Асинхронные машины с разомкнутым и замкнутым ротором. Физические процессы в АМ с вращающимся ротором и приведение их к машине с неподвижным ротором. Приведение токов, э.д.с. и сопротивлений ротора. Основные уравнения АМ. Т-образная и Г-образная схемы замещения.
7	Моменты характеристики АД	и Энергетическая диаграмма. Общее уравнение электромагнитного момента. Критическое скольжение, максимальный и пусковой моменты. Формула Клосса.
8	Однофазные асинхронные двигатели	М.д.с. прямой и обратной последовательностей в ОАД. Образование эллиптического вращающегося поля. Механические характеристики ОАД. Основные типы ОАД: с пусковой обмоткой, с расщеплёнными полюсами, конденсаторные.

9	Синхронные генераторы. Синхронные двигатели и их характеристики. СД для систем автоматики	Уравнения равновесия э.д.с. и векторные диаграммы СГ. Параметры СГ. Внешние, нагрузочные характеристики. Общее выражение электромагнитной мощности и электромагнитного момента. Принцип действия СД, электромагнитный момент и уравнения равновесия э.д.с. Способы пуска. У-образные характеристики СД.
10	Введение. Основы механики электропривода	Уравнение движения элементов механической части. Приведение моментов и сил сопротивления, масс и моментов инерции к одному элементу.
11	Механические характеристики и режимы работы электрических двигателей	Характеристики двигателей постоянного и переменного тока. Режимы работы: двигательный, идеального холостого хода, короткого замыкания, генераторный последовательно и параллельно с сетью. Тормозные режимы работы электродвигателей.
12	Параметрические способы регулирования скорости электроприводов	Реостатное регулирование скорости двигателей постоянного тока и асинхронных двигателей.
13	Частотное регулирование скорости асинхронного двигателя	Общий анализ способов регулирования. Энергетические и технические характеристики при регулировании изменением скольжения, изменением числа пар полюсов и изменением частоты питающего напряжения. Законы регулирования. Характеристика технических средств регулирования.
14	Переходные процессы в электроприводах	Механический и электромеханический переходные процессы. Временные диаграммы.
15	Энергетика электроприводов	Нагревание и охлаждение электродвигателей. Потери энергии в электроприводах.
16	Выбор электрических двигателей	Критерии выбора мощности двигателя: по условиям нагрева, перегрузочной способности, условиям пуска. Нагрузочные диаграммы. Выбор мощности двигателя при повторно кратковременных режимах.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Машины постоянного тока.	Понятие реакции якоря и её влияние на работу электрической машины. Реакция якоря при сдвиге щёток с геометрической нейтральной. Коммутация в машинах постоянного тока и способы её улучшения. Дополнительные полюса, компенсационная обмотка.
Определение потерь в трансформаторе	Векторная диаграмма и схема замещения трансформатора. Экспериментальное определение параметров и потерь трансформатора.
Расчет характеристик ДПТ	Расчет характеристик двигателей параллельного и

	последовательного возбуждения. Расчет внешней и регулировочной характеристик. Исполнительные ДПТ независимого возбуждения.
Генераторы постоянного тока.	Характеристики холостого хода, внешние и регулировочные характеристики.
Управление ДПТ	Общая характеристика и конструктивные особенности. ДПТ с якорным и полюсным управлением. Тахогенераторы, универсальные коллекторные двигатели. Понятие о двигателях специального исполнения.
Режимы работы асинхронных машин	Режимы работы асинхронных машин. Схемы замещения. Пуск в ход и регулирование частоты вращения АД.
Построение механических характеристик	Использование каталожных данных для построения механических характеристик. Общий анализ пусковых свойств АД и способов их улучшения. Понятие о переходных процессах при пуске.
Включение трёхфазных АД в однофазную сеть	Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели. Исполнительные двигатели переменного тока.
Синхронный машины	Трёхфазные синхронные двигатели и их характеристики. Электромагнитная мощность и вращающий момент синхронных двигателей.
Расчет характеристик ЭД электроприводов.	Расчёт естественных и искусственных механических характеристик электродвигателей электроприводов. Расчёт продолжительности пуска электропривода и мощности электродвигателя привода.
Режимы работы электрических двигателей.	Характеристики двигателей постоянного тока. Характеристики двигателей переменного тока. Режимы работы: двигательный, идеального холостого хода, короткого замыкания, генераторный последовательно и параллельно с сетью. Тормозные режимы работы электродвигателей.
Регулирование скорости электроприводов.	Реостатное регулирование скорости двигателей постоянного тока. Реостатное регулирование скорости асинхронных двигателей.
Регулирование скорости АД	Частотное регулирование скорости асинхронного двигателя. Система преобразователь частоты - асинхронный двигатель: основные характеристики. Типовые законы частотного управления. Упрощенный вывод закона Костенко.
Переходные процессы в электроприводах	Имитационное моделирование переходных процессов в электроприводах.

Энергетика электроприводов	Нагревание и охлаждение электродвигателей. Потери энергии в электроприводах. Потери мощности в установившемся режиме работы электропривода. Потери мощности и энергии в переходных режимах электропривода
Выбор мощности электродвигателя	Критерии выбора мощности двигателя: по условиям нагрева, перегрузочной способности, условиям пуска. Нагрузочные диаграммы. Выбор мощности двигателя при повторно-кратковременных режимах работы.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Трансформаторы.	Исследование однофазного трансформатора. Исследование трехфазного трансформатора.
Двигатели постоянного тока	Исследование двигателя постоянного тока.
Асинхронные машины	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
СД для систем автоматики	Исследование синхронного трехфазного генератора.
Характеристики и режимы работы электропривода с ДПТ	1. Статические характеристики и режимы работы электропривода с электродвигателем постоянного тока независимого возбуждения. 2. Динамические характеристики и режимы работы электропривода с электродвигателем постоянного тока независимого возбуждения. 3. Динамические характеристики и режимы работы системы «тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения».
Регулирование скорости ДПТ	Реостатное регулирование скорости двигателей постоянного тока.
Регулирование скорости АД	Реостатное регулирование скорости асинхронных двигателей.
Переходные процессы в электроприводах	Исследование переходных процессов в электрических приводах.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Общие вопросы теории машин постоянного тока (МПТ)	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка отчетов.	4
2	Электромагнитные процессы в	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчетов.	2

	трансформаторе		
3	Двигатели постоянного тока (ДПТ)	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчетов.	2
4	Генераторы постоянного тока и их характеристики. Тахогенераторы	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка отчетов.	2
5	Управление ДПТ	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка отчетов.	2
6	Асинхронные машины	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка отчетов.	2
7	Моменты и характеристики АД	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчетов.	2
8	Однофазные асинхронные двигатели	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчетов.	2
9	Синхронные генераторы. Синхронные двигатели и их характеристики. СД для систем автоматики	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчетов.	2
10	Введение. Основы механики электропривода	Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчетов.	2
11	Механические характеристики и режимы работы электрических двигателей	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка отчетов.	2
12	Параметрические способы регулирования скорости электроприводов	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка отчетов.	2
13	Частотное регулирование скорости асинхронного двигателя	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка отчетов.	2
14	Переходные процессы в электроприводах	Подготовка к практическим занятиям.	2
15	Энергетика электроприводов	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка	2

		отчетов.	
16	Выбор электрических двигателей	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка отчетов.	5.8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии, технологии активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой, технологии проблемного обучения.

На лекционных занятиях по дисциплине возникают следующие дидактические задачи: заинтересовать, убедить, побудить к самостоятельному поиску и активной мыслительной деятельности, помочь совершить мысленный переход от теоретического уровня к прикладным знаниям и др.

Поэтому, для решения этих задач на занятиях применяются следующие активные формы проведения занятий: лекция-беседа или диалог с аудиторией; лекция-дискуссия; лекция с применением техники обратной связи и др.:

1. Технологии обучения: традиционные.
2. Информационные технологии: мультимедийное обучение (демонстрации на видеопроекторе на лекционных занятиях).
3. Инновационные методы контроля: компьютерное тестирование в ходе изучения дисциплины и по ее окончанию.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень вопросов к зачёту.

МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

1. Принцип действия генератора ПТ и двигателя ПТ.
2. Устройство электрической машины ПТ.
3. Способы возбуждения.
4. Электродвижущая сила обмотки якоря (вывод формулы).
5. Электромагнитный момент машины ПТ (вывод формулы).
6. Потери и КПД электрических машин ПТ.
7. Генераторы постоянного тока. Условия самовозбуждения генераторов ПТ параллельного возбуждения и их основные характеристики.
8. Уравнения ЭДС, тока, момента двигателя ПТ. Частота вращения ДПТ.
9. Пуск двигателей ПТ.
10. Механические и эл.мех. (скоростные) характеристики ДПТ независимого, последовательного и смешанного возбуждения.
11. Исполнительные ДПТ независимого возбуждения.
12. Управление двигателями ПТ независимого возбуждения. Якорное управление. Передаточные функции.
13. Управление двигателями ПТ независимого возбуждения. Полусное управление. Передаточная функция.
14. Импульсное управление двигателем постоянного тока. Широтно- импульсные преобразователи (ШИП) на тиристорах. Тиристорные ШИП с искусственной коммутацией для управления ДПТ.

ТРАНСФОРМАТОРЫ

1. Назначение и область применения трансформаторов.
2. Принцип действия и основные элементы конструкции трансформаторов.
3. Работа трансформатора под нагрузкой. Комплексные уравнения магнитодвижущих сил и токов, уравнения электродвижущих сил.
4. Приведенный трансформатор. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора.
5. Полная векторная диаграмма трансформатора под нагрузкой при активной,

- активно-индуктивной и активно-емкостной нагрузках.
6. Схема замещения трансформатора.
 7. Опытное определение параметров схемы замещения.
 8. Трехфазный трансформатор. Схемы и группы соединения.
 9. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.

АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ

1. Принцип действия и конструктивные основные типы АМ.
2. Магнитные поля и ЭДС АМ.
3. Основные уравнения (МДС, ЭДС и токов). Коэффициенты приведения по ЭДС, по току, приведение сопротивлений обмотки ротора. Векторная диаграмма АД.
4. Схема замещения. Ток ротора.
5. Основные энергетические соотношения. Энергетическая диаграмма АД.
6. Электромагнитный момент АМ (вывод формулы).
7. Механическая характеристика АМ. Возможные режимы работы. Механическая характеристика АД. Критическое скольжение. Максимальный и пусковой моменты. Перегрузочная способность, кратность пускового момента.
8. Искусственные характеристики АД.
9. Регулирование частоты вращения АД.
10. Способы пуска АД.
11. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели.
12. Исполнительные двухфазные асинхронные двигатели: схемы замещения, параметры, вращающий момент и характеристики.
13. Передаточная функция и управление исполнительными двухфазными асинхронными двигателями.

СИНХРОННЫЕ МАШИНЫ

1. Принцип действия и основные элементы конструкции СГ.
2. Способы возбуждения СМ.
3. Работа СГ при ХХ.
4. СГ под нагрузкой. Реакция якоря.
5. Уравнения ЭДС и векторные диаграммы СГ (диаграмма Blondеля). Определение индуктивных сопротивлений СГ.
6. Практическая диаграмма ЭДС (диаграмма Потье).
7. Трехфазные синхронные двигатели и их характеристики.
8. Электромагнитная мощность и вращающий момент синхронных двигателей.
9. Пуск в ход, торможение, способы регулирования частоты вращения. СД для систем автоматизации.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Гольдберг, О.Д. Электромеханика [Текст]: учеб. : рек. УМО / О.Д. Гольдберг, С. П. Хелемская; ред. О. Д. Гольдберг. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2010. - 505 с.
2. Епифанов, А. П. Электрические машины / А. П. Епифанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 264 с. — ISBN 978-5-507-45350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265181> (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Основы электромеханики : учебное пособие / В. П. Кочетков, В. Я. Беспалов, Е. Я. Глушкин [и др.] ; под редакцией В. П. Кочетков. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 639 с. — ISBN 978-5-4486-0259-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73337.html> (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/73337>
2. 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: 31.05.2024).

3 Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для вузов / Л. П. Шичков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17665-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538718> (дата обращения: 31.05.2024).

4 Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для вузов / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04292-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538789> (дата обращения: 31.05.2024).

5 Автоматизированный электропривод [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / сост. М. Д. Штыкин. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2015. - 69 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6992.pdf

6 Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / П. А. Курбатов [и др.] ; под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536485> (дата обращения: 31.05.2024).

7 Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537617> (дата обращения: 31.05.2024).

8 Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03224-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537618> (дата обращения: 31.05.2024).

9 Рыбалев, А.Н. Электропривод и автоматизация : Учебное пособие. Лабораторный практикум/ А. Н. Рыбалев; Амур.гос. ун-т, Энергет. фак., Каф. автоматизации производств. процессов и электротехники. - Благовещенск: АмГУ, 2021. - 68 с Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11599.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.
2	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
3	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014.
4	Corel DRAW Graphics Suite X7	Educational Lic (5-50) Сублицензионный договор №222 от 11.12.2015.
5	Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01	Лицензионный договор № РБТ-14/1607-01- ВУЗ на предоставление права использования программы для ЭВМ.
6	ЭБС ЮРАЙТ https://	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000

	urait.ru	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
7	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» www.studentlibrary.ru	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" (www.studentlibrary.ru) является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
2	http:// www.rushydro.ru/ company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
3	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
4	https://scholar.google.ru/	Google Scholar - поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов дисциплин
5	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
6	https://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
7	https://gissee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения
8	https:// www.gis-tek.ru/	ИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Электромеханика и электромеханотроника» проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ноутбук.

Используется лабораторное оборудование:

лабораторный стенд для исследования синхронного генератора;
лабораторный стенд для исследования двигателя постоянного тока;

лабораторный стенд для исследования однофазного трансформатора;

лабораторный стенд для исследования трехфазного трансформатора;

лабораторный стенд маркировки выводов обмотки двигателя;

Лабораторный комплекс «Электрические машины и электропривод ЭМП1-Н-К».

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 университета.

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

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.