

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электропривода и электрического транспорта (141)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 мая 1925 г.

Рабочая программа дисциплины

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Компьютерные технологии в электроприводе

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Дунаев Михаил Павлович
Дата подписания: 23.01.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Арсентьев Олег
Васильевич
Дата подписания: 24.01.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дунаев Михаил
Павлович
Дата подписания: 24.01.2026

Год набора – 2025

Иркутск, 1925 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Автоматизированные системы управления электроприводом» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен разработать концепцию системы электропривода	ПК-2.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.1	Выбирает необходимую систему управления электроприводом, исходя из требований к электроприводу	Знать основные системы управления электроприводом. Уметь правильно выбрать необходимую систему управления электроприводом исходя из требований к электроприводу/ Владеть навыками настройки электропривода на выбранную систему управления.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Автоматизированные системы управления электроприводом» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Экспертные системы для электропривода»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	52	52
лекции	26	26
лабораторные работы	26	26
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	56	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовой проект	Зачет, Курсовой проект
--	------------------------	------------------------------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Системы скалярного управления электроприводами	1, 2	6	1, 2	6			1, 2	46	Отчет по лабораторной работе
2	Компенсационные системы управления электроприводами	3, 4, 5	12	3, 4, 5	12			2	6	Отчет по лабораторной работе
3	Системы векторного управления электроприводами	6	4	6	4			2	2	Отчет по лабораторной работе
4	Замкнутые и программные системы управления электроприводами	7, 8	4	7	4			2	2	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		26		26				56	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Системы скалярного управления электроприводами	Понятие о системах скалярного управления. U/f - управления электроприводами. Механические характеристики производственных механизмов: не зависящая от угловой скорости механическая характеристика, нелинейно-спадающая механическая характеристика или работа с постоянной мощностью, нелинейно-возрастающая механическая характеристика, вентиляторная нагрузка. Законы управления напряжением и частотой тока статора асинхронного двигателя. Формула М.П. Костенко. Функциональная схема

		частотного электропривода при U/f –управлении.
2	Компенсационные системы управления электроприводами	Понятие о компенсационных системах управления электроприводами. Системы VVC-управления электроприводами. Системы управления электроприводами с компенсацией момента. Функциональная схема частотного электропривода при управлении с компенсацией момента. Механические характеристики электропривода при управлении с компенсацией момента. Системы управления электроприводами с компенсацией скольжения. Функциональная схема частотного электропривода при управлении с компенсацией скольжения. Механические характеристики электропривода при управлении с компенсацией скольжения. Системы управления электроприводами с компенсацией момента и скольжения. Функциональная схема частотного электропривода при управлении с компенсацией момента и скольжения. Механические характеристики электропривода при управлении с компенсацией момента и скольжения.
3	Системы векторного управления электроприводами	Понятие о векторном управлении электроприводами. Системы FLUX-управления электроприводами. Разомкнутые системы векторного управления электроприводами. Замкнутые системы векторного управления электроприводами. Функциональная схема асинхронного электропривода с бездатчиковым векторным управлением с ориентацией по вектору потокосцепления ротора. Механические характеристики электропривода при векторном управлении.
4	Замкнутые и программные системы управления электроприводами	Понятие о замкнутых системах скалярного управления электроприводами. Система «ПЧ-АД» с замкнутой обратной связью по угловой скорости. Механические характеристики электропривода при наличии отрицательной обратной связи по угловой скорости. Программируемое логическое управление. Встроенный программируемый логический контроллер (ПЛК). Порядок программирования ПЛК.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование плавного пуска систем «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель»	2
2	Исследование систем «Преобразователь частоты	4

	– асинхронный двигатель»	
3	Исследование систем «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель» с компенсацией момента	4
4	Исследование систем «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель» с компенсацией скольжения	4
5	Исследование систем «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель» с компенсацией момента и скольжения	4
6	Исследование систем векторного управления без датчика обратной связи по скорости	4
7	Исследование систем «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель» с замкнутой обратной связью по скорости	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	42
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	14

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Дунаев М. П. Автоматизированные системы управления электроприводом: методические указания для выполнения курсового проекта: направление подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника": программа "Компьютерные технологии в электроприводе": квалификация (степень) магистр / М. П. Дунаев, 2018
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4812.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Дунаев М. П. Автоматизированные системы управления электроприводом: методические указания для выполнения лабораторных работ: направление подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника": программа "Компьютерные технологии в электроприводе": квалификация (степень) магистр / М. П. Дунаев, 2018
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4812.pdf>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

М.П.Дунаев. Автоматизированные системы управления электроприводом [Электронный ресурс]: Методические указания к самостоятельной работе. Иркутск: ИрГТУ, 2011. 7 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Проверка отчета о лабораторной работе.
Устный опрос по теоретическому материалу работы.
Функциональная схема частотного электропривода.
Анализ экспериментальных характеристик.

Критерии оценивания.

полный и правильно оформленный отчет о лабораторной работе, правильные ответы на не менее чем 60% вопросов для контроля.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.1	Обладает понятием об основных системах управления электроприводом. Правильно выбирает необходимую систему управления электроприводом, исходя из требований к электроприводу. Технически грамотно проводит настройку электропривода на выбранную систему управления.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Подготовка и защита отчётов по лабораторным работам. Выполнение и защита курсового проекта.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде устного собеседования по теоретическим вопросам или тестирования.

Пример задания:

Укажите правильную последовательность действий при настройке ПЧ на двигатель:

Считывание паспортных данных двигателя с шильдика

Ввод паспортных данных двигателя в память ПЧ

Настройка порога защит двигателя

Пробный запуск двигателя_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Обладает понятием об основных системах управления электроприводом. Правильно выбирает необходимую систему управления электроприводом, исходя из требований к электроприводу. Технически грамотно проводит настройку электропривода на выбранную систему управления.</p>	<p>Не может самостоятельно провести настройку электропривода на заданную систему управления.</p>

6.2.2.2 Семестр 1, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Защита проводится в виде устного собеседования по теоретическим вопросам или тестирования.

Пример задания:

Основные функциональные блоки преобразователя частоты:

Выпрямитель, фильтр, автономный инвертор, система управления

Трансформатор, выпрямитель, фильтр, система управления

Двигатель, выпрямитель, фильтр, система управления

Выпрямитель, фильтр, автономный инвертор, двигатель_

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
<p>Обладает понятием о работе системы электропривода</p>	<p>Обладает понятием о работе системы электропривода</p>	<p>Обладает понятием о работе системы электропривода «Преобразователь</p>	<p>Не обладает понятием о работе системы электропривода «Преобразователь</p>

<p>«Преобразователь частоты – асинхронный двигатель». Правильно рассчитывает и выбирает элементы схемы преобразователя частоты, исходя из требований к электроприводу. Корректно рассчитывает характеристики электропривода «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель».</p>	<p>«Преобразователь частоты – асинхронный двигатель». Правильно рассчитывает элементы схемы преобразователя частоты.</p>	<p>частоты – асинхронный двигатель».</p>	<p>частоты – асинхронный двигатель». Неправильно рассчитывает элементы схемы преобразователя частоты. Выходные характеристики электропривода «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель» рассчитаны неверно.</p>
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Дунаев М. П. Автоматизированные системы управления электроприводом [Электронный ресурс]: учебное пособие по специальности 140000 - Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника / М. П. Дунаев, 2012. - 131 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Дунаев М. П. Автоматизированные системы управления электроприводом: методические указания для выполнения лабораторных работ: направление подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника": программа "Компьютерные технологии в электроприводе": квалификация (степень) магистр / М. П. Дунаев, 2018
2. Дунаев М. П. Автоматизированные системы управления электроприводом: методические указания для выполнения курсового проекта: направление подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника": программа "Компьютерные технологии в электроприводе": квалификация (степень) магистр / М. П. Дунаев, 2018

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Специализированная программа МСТ-10 (www.danfoss.ru)
2. Свободно распространяемое программное обеспечение 2. Программа для расчета потерь в преобразователе частоты

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Лаб. уст. "Автоматизированный асинхронный электропривод №1" 2. Лаб. уст. "Автоматизированный асинхронный электропривод №2" 3. Лаб. уст. "Автоматизированный асинхронный электропривод №3" 4. Лаб. уст. "Автоматизированный асинхронный электропривод №4" 5. Лаб. уст. "Автоматизированный асинхронный электропривод №5"