Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.4 Теория электропривода»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электромеханические комплексы и их исследование
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

2250770

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.4 Теория электропривода*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "23" января 2026 г.

Заведующий кафедрой
автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники — А.С. Безгин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент — Э.Л. Греков
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы — Э.Л. Греков
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
С.А. Сильвашко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Греков Э.Л., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

-овладение знаниями о системах электропривода и способах регулирования его координат в замкнутых системах, а также о принципах энергосбережения в электроприводах.

Задачи:

-приобретение углубленных знаний по регулированию координат электропривода и по энергосбережению средствами электропривода;

- формирование умений и навыков проектирования замкнутых систем электропривода в соответствии с техническим заданием и представления результатов этой работы (защиты).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Специальные главы математики*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Электропривод переменного тока с частотным регулированием, Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен проводить научно-исследовательскую деятельность в области электроэнергетики и электротехники	ПК*-1-В-3 Использует методы исследования и анализа временных статических и динамических характеристик электромеханических комплексов и автоматизированных систем управления ПК*-1-В-6 Разрабатывает технические решения, направленные на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов	**Знать:** - количественные и качественные характеристики эффективности преобразования энергии электроприводом и эффективности ее потребления из электрической сети. **Уметь:** - минимизировать потери мощности регулируемого электроприводов постоянного и переменного тока **Владеть:** - навыками использования определенных технических решений для повышения качества энергопотребления электроприводов
ПК*-2 Способен разрабатывать модели, реализующие функционирование объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-4 Рассчитывает и моделирует структурные схемы электроприводов в соответствии с конкретными требованиями к ним ПК*-2-В-5 Разрабатывает модели силового канала и систем управления электроприводов с	**Знать:** - структурные схемы и области применения основных типов электромеханических систем (электроприводов) - Физические и математические основы теории электропривода

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	учетом специфики физической реализации	**Уметь:** - корректировать структурные схемы электроприводов в соответствии с конкретными требованиями к ним. **Владеть:** - разрабатывать математические и имитационные модели силовых канало электроприводов
ПК*-7 Способен исследовать статические и динамические режимы работы электромеханических комплексов	ПК*-7-В-1 Рассчитывает и испытывает элементы электроприводов, анализирует результаты расчетов и испытаний ПК*-7-В-2 Демонстрирует знание структурных схем и областей применения основных типов электроприводов ПК*-7-В-3 Анализирует внутренние и выходные сигналы частотно-регулируемого электропривода в статическом и динамическом режимах	**Знать:** - способы регулирования координат электроприводов постоянного и переменного тока, применяемые в системах автоматического регулирования **Уметь:** - Рассчитывать и испытывать элементы электроприводов, анализировать результаты расчетов и испытаний, корректировать параметры электроприводов в соответствии с поставленными целями **Владеть:** - навыками подбора соответствия между двигателем, редуктором и нагрузкой при оценке результатов исследования - навыками регистрации и анализа сигналов силовых каналов электроприводов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**252**
Контактная работа:	**28,25**	**21,25**	**49,5**
Лекции (Л)	12	12	24
Практические занятия (ПЗ)	10	8	18
Лабораторные работы (ЛР)	6		6
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*	**115,75**	**86,75**	**202,5**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); *- написание реферата (Р);* *- написание эссе (Э);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Основные понятия	34	2	2		30
2	Системы электропривода	38	4	4	4	26
3	Регулирование момента и скорости в замкнутых системах электропривода	38	4	2	2	30
4	Регулирование положения	34	2	2		30
	Итого:	144	12	10	6	116

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Энергетическая эффективность электропривода	26	2	2		22
6	Принципы энергосбережения в электроприводе. Энергосбережение при нерегулируемом электроприводе	26	2	2		22
7	Энергосбережение при регулируемом электроприводе постоянного тока	28	4	2		22
8	Энергосбережение при регулируемом электроприводе переменного тока	28	4	2		22
	Итого:	108	12	8		88
	Всего:	252	24	18	6	204

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Основные понятия Регулирование координат электропривода в разомкнутых и замкнутых системах. Автоматическое регулирование координат. Способы регулирования координат электроприводов постоянного и переменного тока, применяемые в системах автоматического регулирования.

2. Системы электропривода Системы Г -Д, ТП -Д, ШИП -Д, ЭМЧ -АД, СПЧ -АД, УП -Д, ТР Н -АД. Достоинства и недостатки этих систем. Области их применения в системах - автоматического регулирования.

3. Регулирование момента и скорости в замкнутых системах электропривода Автоматическое регулирование момента и скорости в системе УП -Д, замкнутой отрицательными и положительными обратными связями. Последовательная коррекция контуров регулирования момента и скорости в системе УП -Д. Особенности частотного регулирования момента и скорости асинхронного электропривода.

4. Регулирование положения Точный останов электропривода. Автоматическое регулирование положения в системе УП -Д.

5. Энергетическая эффективность электропривода Эффективность преобразования энергии электроприводом и эффективность ее потребления из электрической сети. Особенности энергетики вентильных электроприводов. Отрицательное влияние вентильных электроприводов на электрическую сеть и пути повышения качества их энергопотребления.

6. Принципы энергосбережения в электроприводе. Энергосбережение при нерегулируемом электроприводе Факторы, обеспечивающие эффективность энергетического процесса в электроприводе. Соответствие двигателя, редуктора и нагрузки. Экономия энергии за счет энергосберегающих двигателей, при переключениях обмоток АД по схеме «треугольник-звезда», ограничения времени холостого хода двигателей, замены малозагруженных двигателей. Компенсация реактивной мощности.

7. Энергосбережение при регулируемом электроприводе постоянного тока Минимизация потерь мощности при регулировании тока возбуждения, при управляемых пусках и торможениях двигателя, применении рекуперативного торможения, а также применении в необходимых случаях электроприводов по системе «источник тока – двигатель» и вентильноиндукторных электроприводов.

8. Энергосбережение при регулируемом электроприводе переменного тока Минимизация потерь мощности при применении частотно-регулируемого электропривода. Возможности минимизации потерь в статических и динамических режимах электропривода по системе ТРН-АД. Устройства плавного пуска

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Построение имитационной модели структурной схемы УП-Д	2
2	2	Построение имитационной модели ТП-Д	2
3	2	Построение имитационной модели ПЧ-АД	2
		Итого:	6

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	1, 2	Характеристики систем Г-Д, ТП-Д, ПЧ-АД.	4
3, 4, 5	1, 3, 4	Регулирование момента, скорости и положения в системах ИТ-Д, ТРН-АД	6
6	5	Построение имитационной модели для расчета параметров энергоэффективности	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
7	6	Энергосбережение при нерегулируемом электроприводе	2
8	7	Энергосбережение при регулируемом электроприводе постоянного тока	2
9	8	Энергосбережение при регулируемом электроприводе переменного тока	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Кувшинов, А. А. Теория электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 140400.62 Электроэнергетика и электротехника / А. А. Кувшинов, Э. Л. Греков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. Регулирование координат электропривода. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.41 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4711_20140630.pdf

2 Кувшинов, А. А. Теория электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / А. А. Кувшинов, Э. Л. Греков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автоматизир. электропривода, электромеханики и электротехники. - Ч. 3. Переходные процессы в электроприводе. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 16266 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2017. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32976_20170124.pdf - ISBN 978-5-7410-1731-9.

5.2 Дополнительная литература

1 Кувшинов А. А. Теория электропривода [Электронный ресурс] / Кувшинов А. А. - ГОУ ОГУ, 2009. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2706_20110926.pdf

2 Кувшинов, А. А. Теория электропривода [Текст] : учеб. пособие / А. А. Кувшинов, В. М. Вакулюк, В. Б. Фатеев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2007. - 123 с. - Библиогр.: с. 82. - Прил.: с. 83. - ISBN 978-5-7410-0711-2.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Известия высших учебных заведений. Электромеханика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
- Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
- Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

- Электронно-библиотечная система "IPRbooks" http://www.bibliocomplectator.ru/
- ЭБС Университетская библиотека онлайн http://www.biblioclub.ru/
- ЭБС издательства Лань http://e.lanbook.com/

- ЭБС научно-издательского центра "ИНФРА-М" http://znanium.com/
- ЭБС "РУКОНТ" http://rucont.ru/
- ЭБС BOOK.ru - электронно-библиотечная система http://www.book.ru/
- https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/LINACS/# - МООК «Линейные системы автоматического управления»
- https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/ACSE/ - МООК «Элементы систем автоматического управления»
- https://engineering-solutions.ru/project/ - просветительский проект, посвященный прикладному техническому знанию

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС[1]
2. Пакет офисных приложений LibreOffice[2]
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Adobe Reader - Бесплатное средство просмотра файлов PDF. Бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe
5. MathCad 14 - Интегрированная система решения математических, инженерно- технических и научных задач
6. SMath (свободно распространяемое ПО) Режим доступа http://ru.smath.info/
7. SciLab - пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов. Режим доступа: https://www.scilab.org/
8. База данных по ГОСТ. – Режим доступа https://docplan.ru/
9. Справочник электрика и энергетика. – Режим доступа http://www.elecab.ru/dvig.shtml
10. http://nest.csti.yar.ru/ - специализированная база данных «Энергосбережение России»

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение включает в себя специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенные набором мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду ОГУ.

Раздел 1.01 [1] Для Рабочих станций в редакции «Стандартная» или ОС Astra Linux (для кафедры КБиМОИС)

2 Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.