

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волховов Михаил Станиславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2025.06.10 14:21:24
Уникальный программный ключ:
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Электроэнергетический факультет

СОГЛАСОВАНО:

Председатель
методической
комиссии

Алексей
Сергеевич
Яблоков

Подписано цифровой
подписью: Алексей
Сергеевич Яблоков
Дата: 2025.06.10 14:21:24
+03'00'

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-
исследовательской
работе/Декан

Николай
Александрович
Климов

Подписано цифровой
подписью: Николай
Александрович Климов
Дата: 2025.06.11
14:20:07 +03'00'

Управление электроприводами
рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки /
Специальность
Направленность (профиль) /
Специализация

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроснабжение

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Срок освоения ОПОП ВО

4 года, 0 месяцев

Общая

2 З.ЕД.

Часов по учебному

в том числе:

72

аудиторные занятия

36

самостоятельная работа

35,2

2025-2026 гг.

Программу составил(и):					
ФИО	Уч.звание	Степень	Должность	Кафедра	Подпись
Васильков Алексей Анатольевич	доцент	канд. экон. наук	заведующий кафедрой	ЭиЭ	

Рабочая программа дисциплины

Управление электроприводами

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Направленность (профиль) Электроснабжение

утвержденного учёным советом вуза от 19.02.2025 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

«Электроснабжение и эксплуатация электрооборудования»

Протокол от 14.04.2025 г. № 8

Заведующий кафедрой Васильков Алексей Анатольевич

Рассмотрено на заседании методической комиссии. Электроэнергетический факультет, протокол №5 от 10.06.2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели:

формирование знаний по устройству современного автоматизированного электропривода, о методах его расчета и возможностях его применения в различных технологических процессах сельскохозяйственного производства

Задачи:

формирование у студентов знаний о процессах в электрических приводах, принципах управления электроприводом, об особенностях электропривода рабочих машин и установок различных технологических процессов сельскохозяйственного производства, расчета и выбора двигателей для электропривода рабочих машин, пусковой и защитной аппаратуры

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

Цикл (раздел) ОП:

ФТД.В

2.1.0 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Физика

Высшая математика

Электрические машины

2.2.0 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля)

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПКос-3 Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

Знать:

основы теории и методы расчета рационального электропривода; принципы автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в с/х производстве; способы использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы; способы и методы проведения и оценки результатов измерений; способы монтажа, наладки, эксплуатации, повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок

Уметь:

анализировать проектируемые и существующие электрические приводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат; проектировать системы автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий с использованием информационных технологий; проводить и оценивать результаты измерений; использовать современные методы монтажа электрооборудования и средств автоматизации, эксплуатации, повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок

Владеть:

навыками расчета и выбора рациональных электроприводов для с/х машин; навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы; навыками проведения и оценки результатов измерений; навыками организации монтажа, наладки, эксплуатации и повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	20	20	20	20
Консультации	0,8	0,8	0,8	0,8
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,8	36,8	36,8	36,8
Сам. работа	35,2	35,2	35,2	35,2
Итого	72	72	72	72

4.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Управление электроприводами					

1.1	Регулирование угловой скорости электропривода. Основные показатели системы регулирования угловой скорости. Регулирование угловой скорости ДПТ независимого и параллельного возбуждения Регулирование угловой скорости в системе Г-Д, ТП-Д. Расчет величины добавочных сопротивлений при регулировании скорости МПТ. Принципы регулирования напряжения с помощью тиристоров. Регулирование угловой скорости в системе УВ-Д; система регулирования угловой скорости с тиристорными регуляторами. Система регулирования угловой скорости с импульсными регуляторами Реостатное и импульсное параметрическое регулирование скорости асинхронных двигателей. Тиристорное управление АД с КЗ ротором /Тема/	7	0			
-----	--	---	---	--	--	--

1.2	Регулирование угловой скорости электропривода. Основные показатели системы регулирования угловой скорости. Регулирование угловой скорости ДПТ независимого и параллельного возбуждения Регулирование угловой скорости в системе Г-Д, ТП-Д. Расчет величины добавочных сопротивлений при регулировании скорости МПТ. Принципы регулирования напряжения с помощью тиристоров. Регулирование угловой скорости в системе УВ-Д; система регулирования угловой скорости с тиристорными регуляторами. Система регулирования угловой скорости с импульсными регуляторами Реостатное и импульсное параметрическое регулирование скорости асинхронных двигателей. Тиристорное управление АД с КЗ ротором /Лек/	7	6	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.3	Исследование способов регулирования угловой скорости двигателей постоянного тока с независимым возбуждением /Лаб/	7	4	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.4	Исследование способов регулирования угловой скорости асинхронного двигателя /Лаб/	7	2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.5	Пуск асинхронного электродвигателя с переключением со звезды на треугольник /Лаб/	7	2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.6	Управление двухскоростным электродвигателем /Лаб/	7	2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.7	Подготовка лабораторным работам. Самостоятельное изучение материала. Подготовка контрольным испытаниям /Ср/	7	14	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	

1.8	Аппаратура управления и защиты. Классификация аппаратуры управления. Виды исполнения электроаппаратов, требования ГОСТ. Контактные системы. Дугогашение. Автоматические выключатели, их характеристики и выбор. Плавкие предохранители, их характеристики и выбор. Аппаратура ручного управления: рубильники, пакетные выключатели, контакторы, магнитные пускатели. Ампер-секундные характеристики защитной аппаратуры /Тема/	7	0			
1.9	Аппаратура управления и защиты. Классификация аппаратуры управления. Виды исполнения электроаппаратов, требования ГОСТ. Контактные системы. Дугогашение. Автоматические выключатели, их характеристики и выбор. Плавкие предохранители, их характеристики и выбор. Аппаратура ручного управления: рубильники, пакетные выключатели, контакторы, магнитные пускатели. Ампер-секундные характеристики защитной аппаратуры /Лек/	7	4	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.10	Исследование тепловой и нулевой защит магнитного пускателя /Лаб/	7	2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.11	Регулировка, расчет и выбор плавких вставок предохранителей /Лаб/	7	2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.12	Аппаратура управления и защиты электродвигателей /Лаб/	7	2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.13	Подготовка лабораторным работам. Самостоятельное изучение материала. Подготовка контрольным испытаниям /Ср/	7	11	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	

1.14	Типовые схемы управления электроприводами. Выполнение эл. схем и их условное изображение. Типовые схемы управления ЭП (АД с короткозамкнутым ротором, защита, пусковая диаграмма, блокировка). Пуск АД средней и большой мощности. Схема автоматизированного пуска АД с фазным ротором и динамическим торможением /Тема/	7	0			
1.15	Типовые схемы управления электроприводами. Выполнение эл. схем и их условное изображение. Типовые схемы управления ЭП (АД с короткозамкнутым ротором, защита, пусковая диаграмма, блокировка). Пуск АД средней и большой мощности. Схема автоматизированного пуска АД с фазным ротором и динамическим торможением /Лек/	7	6	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.16	Способы автоматического пуска двигателей постоянного тока /Лаб/	7	2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.17	Управление асинхронными электродвигателями с помощью магнитных пускателей и осуществление блокировок. Схемы зависимого управления /Лаб/	7	2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.18	Подготовка лабораторным работам. Самостоятельное изучение материала. Подготовка контрольным испытаниям /Ср/	7	10,2	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	
1.19	Консультации /Тема/	7	0			
1.20	Консультации /Конс/	7	0,8	ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представлен отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024
Л1.2	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Проектирование электропривода промышленных механизмов: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.3	Фурсов В. Б.	Моделирование электропривода: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.4	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Регулируемый асинхронный электропривод: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.5	Епифанов А. П., Гущинский А. Г.	Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.6	Васильков А. А., сост.	Управление электроприводами: практикум для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Информационные технологии в электроэнергетике» и «Электрооборудование и электротехнологии»; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, очной и заочной форм обучения	Караваево: Костромская ГСХА, 2023
Л1.7	Фролов Ю. М.	Управление электроприводом с применением нечеткой логики: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956
6.3.1.2	Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License
6.3.1.3	SunRav TestOfficePro
6.3.1.4	КОМПАС-Автопроект, КОМПАС 3D V15
6.3.1.5	Информационная система поддержки образовательного процесса

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	СПС КонсультантПлюс
6.3.2.2	Национальная электронная библиотека
6.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
6.3.2.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.6	Электронная библиотека академии

7.ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Название	Описание
Лекционные технологии - лекция-визуализация, лекция с мультимедийной презентацией	Реализация принципа наглядности с целью анализа, синтеза, обобщения учебной информации.
Технология программированного обучения	Создание условий для приобретения знаний, умений и навыков обучающимся за счет пошагового алгоритма усвоения материала, может осуществляться с помощью обучающей программы. Обучение на основе пошагового алгоритма деятельности,

	разработанного на основе представлений педагога о психических познавательных процессах, способных привести к планируемым результатам обучения.
Технология контекстного обучения.	Обучение с опорой на контекст будущей профессии в области содержания обучения, погружение в квазипрофессиональную деятельность .
Технология развития критического мышления.	Обучение на основе использования способов развития критического мышления, развитие критического мышления предстает как цель и результат обучения.
Технология информационно-коммуникативного обучения.	Обучение с опорой на работу обучающегося с информацией в условиях реализации адаптивных схем коммуникации педагога и обучающегося.
Технология модульного обучения, технология поэтапного формирования компетенций	Обучение на основе выделения структурной единицы технологии обучения - модуля, который предстает логически завершенной частью содержания учебной дисциплины и включает в себя познавательные и профессиональные аспекты, усвоение которых оценивается с помощью соответствующей формы контроля знаний, умений, навыков. В результате овладения обучающимся модулем формируются логически связанные знания, умения, навыки. Объединение тем в модуль определяется общностью целей и задач, в то же время модуль должен соответствовать целям и задачам формирования планируемых компетенций и быть частью целостного процесса их формирования.

8. МТО (оборудование и технические средства обучения)

№ ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Адрес	Вид
--------	------------	-------------------	-------	-----

111	Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	<p>Специализированная мебель, лабораторное оборудование: 8 лабораторными стендами комплектом типового лабораторного оборудования "Электрические машины и электропривод", лабораторным стендом (ЭМП2-Н-Р), лабораторным стендом трехфазный инвертор (НТЦ-32.000), программируемым логическим контроллером ПЛК150-220.А-І, программируемыми реле РР110-220.12ДФ.8Р-Ч, РР114-224.8Д4А, преобразователи частоты - 2 шт., логическое реле РLR-S-CPU-1206 6D, генератор П-41, двигатели П-42 – 2 шт., Комплекты программирования РР-КП10, РР-КП20, локальную панель оператора ЛПО1, мультиметры ОВЕН ИМС-Ф1 – 4 шт., блоки питания БП04Б-Д2-24 – 2 шт., тахометры-счетчики электронные – 4 шт., счётчик импульсов СИ30-220.Щ2.Р, твердотельное реле НТ8044ZA2, прибор УЗОТЭ-2У, мультиметры цифровые . Доска классная, стол и стул преподавателя.</p>	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Лаб
-----	---	---	---	-----

111	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, лабораторное оборудование: 8 лабораторными стендами комплектом типового лабораторного оборудования "Электрические машины и электропривод", лабораторным стендом (ЭМП2-Н-Р), лабораторным стендом трехфазный инвертор (НТЦ-32.000), программируемым логическим контроллером ПЛК150-220.А-Л, программируемыми реле ПР110-220.12ДФ.8Р-Ч, ПР114-224.8Д4А, преобразователи частоты - 2 шт., логическое реле PLR-S-CPU-1206 6D, генератор П-41, двигатели П-42 – 2 шт., Комплекты программирования ПР-КП10, ПР-КП20, локальную панель оператора ЛПО1, мультиметры ОВЕН ИМС-Ф1 – 4 шт., блоки питания БП04Б-Д2-24 – 2 шт., тахометры-счетчики электронные – 4 шт., счётчик импульсов СИ30-220.Щ2.Р, твердотельное реле НТ8044ЗА2, прибор УЗОТЭ-2У, мультиметры цифровые . Доска классная, стол и стул преподавателя.	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Конс
257	Учебные аудитории для самостоятельной работы	Электронный читальный зал, оснащенный специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютеры 16 шт с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА	Главный учебный корпус с пятью подвалами и девятью пристройкам Костромская обл, Костромской р-н, п Караваево, ул Учебный городок, д 34	Ср
408	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Компьютер, монитор, телевизор, доска, столы аудиторные, стулья, стол преподавателя	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Лек
111	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, доска классная, стол и стул преподавателя	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Зачёт