

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'

**Электрические машины**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки /  
Специальность  
Направленность (профиль) /  
Специализация

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроснабжение

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

заочная

Срок освоения ОПОП ВО

4 года, 7 месяцев

Общая

3 З.ЕД.

Часов по учебному

в том числе:

108

аудиторные занятия

6

самостоятельная работа

101,7

курс 2025-2026 гг.

Программу составил(и):					
ФИО	Уч.звание	Степень	Должность	Кафедра	Подпись
Голятин Николай Юрьевич			Старший преподаватель	ЭиЭ	

Рабочая программа дисциплины

**Электрические машины**

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 у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, обеспечивающей решение задач профессиональной деятельности обучающихся, связанных с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

### Задачи:

Сформировать у студентов знания об основных видах, характеристиках и показателях электрических машин, обеспечивающие умения и навыки их применения в профессиональной деятельности обучающихся, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1.0	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Физика		
2.2.0	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля)	
Электрический привод		
Электроснабжение		
Управление электроприводами		

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

#### ПКос-1 Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей

##### Знать:

Способы применения физико-математического аппарата для анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий.

##### Уметь:

Применять физико-математический аппарат при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий.

##### Владеть:

Навыками применения физико-математического аппарата при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий.

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

##### Знать:

Приемы организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок; методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; принципы действия электронных устройств.

##### Уметь:

Применять приемы организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок; использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; понимать принцип действия электронных устройств.

##### Владеть:

Приемами организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок.

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3			Итого
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Консультации	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6,3	6,3	6,3	6,3
Сам. работа	101,7	101,7	101,7	101,7
Итого	108	108	108	108

**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. Трансформаторы.					
1.1	Назначение, устройство и принцип работы трансформатора. /Тема/	3	0			
1.2	Назначение, устройство и принцип работы трансформатора /Лек/	3	0,25	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.3	Общие сведения о трансформаторах. Устройство трансформатора /Пр/	3	0,5	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.4	Схемы соединений обмоток трансформатора. /Тема/	3	0			
1.5	Схемы соединений обмоток трансформатора /Лек/	3	0,25	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.6	Исследование однофазного трансформатора. Т-образная схема замещения трансформатора. /Пр/	3	0,5	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.7	Схема замещения трансформатора. Векторная и энергетическая диаграммы трансформатора. /Тема/	3	0			
1.8	Схема замещения трансформатора. Векторная и энергетическая диаграммы трансформатора /Лек/	3	0,25	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.9	Энергетическая и векторная диаграммы трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. /Пр/	3	0,5	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.10	Специальные трансформаторы. Параллельная работа трансформаторов. Регулирование вторичного напряжения. Основные неисправности. /Тема/	3	0			
1.11	Специальные трансформаторы. Параллельная работа трансформаторов. Регулирование вторичного напряжения. Основные неисправности. /Лек/	3	0,25	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.12	Специальные трансформаторы. /Пр/	3	0,5	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.13	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	3	48	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

	Раздел 2. Машины переменного тока.					
2.1	Общие сведения о машинах переменного тока. Паспортные данные асинхронного двигателя (АД) /Тема/	3	0			
2.2	Общие сведения о машинах переменного тока. Паспортные данные асинхронного двигателя (АД) /Лек/	3	0,2	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.3	Асинхронный двигатель (АД). Общие сведения. Однослойная равнокатушечная обмотка АД. /Пр/	3	0,4	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.4	Обмотки машин переменного тока. Однослойные и двухслойные обмотки. Механическая характеристика АД. Рабочие характеристики АД. /Тема/	3	0			
2.5	Обмотки машин переменного тока. Однослойные и двухслойные обмотки. Механическая характеристика АД. Рабочие характеристики АД /Лек/	3	0,2	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.6	Однослойная концентрическая обмотка АД. Двухслойные обмотки машин с укороченным шагом. Расчет и построение механической характеристики АД. Рабочие характеристики АД. /Пр/	3	0,4	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.7	Регулирование частоты вращения АД. Энергетическая диаграмма. Пуск трехфазного АД в однофазном режиме. Синхронные генераторы /Тема/	3	0			
2.8	Регулирование частоты вращения АД. Энергетическая диаграмма. Пуск трехфазного АД в однофазном режиме. Синхронные генераторы /Лек/	3	0,1	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.9	Способы регулирования частоты вращения. Способы пуска АД. Однофазный асинхронный двигатель. Синхронные генераторы. Устройство, принцип действия, характеристики. /Пр/	3	0,2	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

2.10	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра. /Ср/	3	36	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 3. Машины постоянного тока					
3.1	Общие сведения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные машины. /Тема/	3	0			
3.2	Общие сведения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные машины. /Лек/	3	0,5	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.3	Генератор и двигатель постоянного тока. Устройство, принцип действия, характеристики. /Пр/	3	1	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.4	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра. /Ср/	3	17,7	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.5	Электрические машины. /Конс/	3	0,3	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представлен отдельным документом

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Рекомендуемая литература**

1. Олин, Д. М. Электрические машины : лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника очной и заочной форм обучения. Ч. 1 : Трансформаторы / Д. М. Олин ; Костромская ГСХА. Кафедра электроснабжения и эксплуатации электрооборудования. - Караваево : Костромская ГСХА, 2021. - 60 с. - Текст : электронный. - URL: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - М121.1.
2. Битюцкий, И. Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование : учебное пособие / И. Б. Битюцкий, И. В. Музылева. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 168 с. : ил. (+ вклейка, 16 с.). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2768-0. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/169008>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ванурин, В. Н. Электрические машины : учебник / В. Н. Ванурин. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2015-5. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168913>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 264 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-8185-9. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/173107/#2>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ванурин, В. Н. Статорные обмотки асинхронных электрических машин : учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению подготовки: "Агроинженерия" / В. Н. Ванурин. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 176 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1769-8. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168991>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Ванурин, В.Н. Статорные обмотки многоскоростных электродвигателей : учебное пособие / В. Н. Ванурин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 96 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/107920/#2>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-3148-9.
7. Колесников, В. В. Моделирование характеристик и дефектов трехфазных асинхронных машин : учеб. пособие / В. В. Колесников. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 144 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2673-7. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167493>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Епифанов, А.П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2017. - 300 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/95139/#2>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-

**6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Епифанов А. П., Епифанов Г. А.	Электрические машины: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022
ЛП.2	Олин Д. М., Костромская ГСХА. Кафедра электроснабжения и эксплуатации электрооборудования	Электрические машины: лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника очной и заочной форм обучения	Караваево: Костромская ГСХА, 2021



ЛП.3	Битюцкий И. Б., Музылева И. В.	Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
ЛП.4	Ванурин В. Н.	Электрические машины: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022

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

6.3.1.1	Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License
6.3.1.2	SunRav TestOfficePro
6.3.1.3	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499
6.3.1.5	Информационная система поддержки образовательного процесса

### 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Название	Описание
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.
Технология объяснительно-иллюстративного обучения	Объяснение с использованием иллюстраций, которое создает условия для репродуктивного усвоения учащимися знаний, умений и навыков. Обучение на основе реализации принципа наглядности с опорой на поэтапное формирование образного мышления.
Технология развития критического мышления.	Обучение на основе использования способов развития критического мышления, развитие критического мышления предстает как цель и результат обучения.
Технология контекстного обучения.	Обучение с опорой на контекст будущей профессии в области содержания обучения, погружение в квазипрофессиональную деятельность.
Интерактивная имитационная технология обучения (неигровая)	Использование неигровых элементов технологии обучения деятельности: использование метода анализа конкретных ситуаций (кейс-технология).
Лекционные технологии - лекция-визуализация, лекция с мультимедийной презентацией	Реализация принципа наглядности с целью анализа, синтеза, обобщения учебной информации.

## 8. МТО (оборудование и технические средства обучения)

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

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
222	Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	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	Пр
222	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	Экзам ен
222	Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	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	СРП
222	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, лабораторное оборудование: Модернизированные лабораторные стенды ЛСОЭ-5 - 4 шт. Модернизированный трансформатор 220/380 с регулировочными отпайками. Трансформатор ТС-2,5, 380/38 В.	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Конс