

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонков 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

очная

Срок освоения ОПОП ВО

4 года, 0 месяцев

Общая

3 З.ЕД.

Часов по учебному

в том числе:

108

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

56,15

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:

Метрология

Электротехническое материаловедение

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

Управление электроприводами

Электрические станции и подстанции

Электроснабжение

Электрический привод

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 семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Консультации	0,85	0,85	0,85	0,85
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51,85	51,85	51,85	51,85
Сам. работа	56,15	56,15	56,15	56,15
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/	5	0			
1.2	Назначение, устройство и принцип работы трансформатора /Лек/	5	2	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.3	Общие сведения о трансформаторах. Устройство трансформатора /Пр/	5	4	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.4	Схемы соединений обмоток трансформатора. /Тема/	5	0			
1.5	Схемы соединений обмоток трансформатора /Лек/	5	2	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.6	Исследование однофазного трансформатора. Т-образная схема замещения трансформатора. /Пр/	5	6	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.7	Схема замещения трансформатора. Векторная и энергетическая диаграммы трансформатора. /Тема/	5	0			
1.8	Схема замещения трансформатора. Векторная и энергетическая диаграммы трансформатора /Лек/	5	2	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.9	Энергетическая и векторная диаграммы трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. /Пр/	5	4	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/	5	0			
1.11	Специальные трансформаторы. Параллельная работа трансформаторов. Регулирование вторичного напряжения. Основные неисправности. /Лек/	5	2	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.12	Специальные трансформаторы. /Пр/	5	2	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/	5	27	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/	5	0			
2.2	Общие сведения о машинах переменного тока. Паспортные данные асинхронного двигателя (АД) /Лек/	5	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/	5	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/	5	0			
2.5	Обмотки машин переменного тока. Однослойные и двухслойные обмотки. Механическая характеристика АД. Рабочие характеристики АД /Лек/	5	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/	5	6	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/	5	0			
2.8	Регулирование частоты вращения АД. Энергетическая диаграмма. Пуск трехфазного АД в однофазном режиме. Синхронные генераторы /Лек/	5	3	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/	5	4	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/	5	26,15	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/	5	0			
3.2	Общие сведения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные машины. /Лек/	5	2	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.3	Генератор и двигатель постоянного тока. Устройство, принцип действия, характеристики. /Пр/	5	4	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/	5	3	ПКос-1 ПКос-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
3.5	Электрические машины. /Конс/	5	0,85	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

Л1.3	Битюцкий И. Б., Музылева И. В.	Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.4	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	Национальная электронная библиотека
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
6.3.2.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.5	Реферативная база данных AGRIS
6.3.2.6	Электронная библиотека академии

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