

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'

Электроснабжение
рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки / Специальность	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) / Специализация	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 7 месяцев</u>

Общая	<u>4 З.ЕД.</u>
Часов по учебному в том числе:	<u>144</u>
аудиторные занятия	<u>14,5</u>
самостоятельная работа	<u>128,9</u>

курс 2025-2026 гг.

Программу составил(и):					
ФИО	Уч.звание	Степень	Должность	Кафедра	Подпись
Матвеева Арина Александровна			Старший преподаватель	ЭиЭ	

Рабочая программа дисциплины

Электроснабжение

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, умений и практических навыков проектирования системы электроснабжения сетей 0,4...110 кВ.

Задачи:

- сформировать у обучающихся комплекс знаний и навыков в области разработки системы электроснабжения потребителей 0,4-110 кВ.
- научить использовать нормативную литературу, ГОСТы и другие информационные и цифровые ресурсы при изучении дисциплины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

Цикл (раздел) ОП:

Б1.О

2.1.0 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Высшая математика

Физика

Теория автоматического управления

Теоретические основы электротехники

Метрология

Моделирование электрических цепей на ЭВМ

Электрические и электронные аппараты

Электрические машины

Электробезопасность

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Надежность электроснабжения

Производственная практика, преддипломная

Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий

Эксплуатация систем электроснабжения

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин****Знать:**

приемы и способы обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Уметь:

обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Владеть:

приемами и способами обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

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

Знать:

методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; принципы действия электронных устройств; методы анализа установившихся режимов работы трансформаторов и электрических машин, их характеристик; функции и основных характеристик электрических и электронных аппаратов; способы расчета параметров и режимов работы электрооборудования системы электроснабжения объекта, способы обеспечения заданных параметров режима работы системы электроснабжения объекта; приемы мониторинга технического состояния оборудования подстанций электрических сетей; основные требования ПУЭ, ГОСТов, нормативных руководящих материалов по проектированию систем для производства и распределения электроэнергии, обеспечению надёжного и экономичного электроснабжения потребителей; режимы работы электрических сетей; назначение, устройство и принцип действия высоковольтного и низковольтного оборудования электрических сетей 0,4-110 кВ; показатели качества электрической энергии; схемы замещения элементов электрических сетей; основные схемы конфигурации электрических сетей; методы расчёта токов короткого замыкания и токов замыкания на землю; графики нагрузок типовых потребителей; методы расчёта потерь мощности и энергии в электрических сетях и электрооборудовании; методы технико-экономического сравнения вариантов электроснабжения

Уметь:

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; демонстрировать понимание принципа действия электронных устройств; анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использовать знание их режимов работы и характеристик; применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов; рассчитывать параметры и режимы работы электрооборудования системы электроснабжения объекта; обеспечивать заданные параметры режима работы системы электроснабжения объекта; осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения районов; выполнять расчёты электрических нагрузок, электрических сетей, токов коротких замыканий и замыканий на землю; выбирать электрическую аппаратуру и средства обеспечения нормативного уровня надёжности электроснабжения и качества электроэнергии; рассчитывать потери электрической энергии в элементах системы электроснабжения и в системе в целом; выбирать сечения проводов и кабелей в сетях напряжением 0,4...110 кВ и во внутренних проводках; выбирать оптимальный вариант развития системы электроснабжения 0,4...110 кВ; обеспечивать качество электрической энергии; составлять и оформлять типовую техническую документацию

Владеть:

навыками расчета параметров и режимов работы электрооборудования системы электроснабжения объекта, обеспечения заданных параметров режима работы системы электроснабжения объекта; приемами мониторинга технического состояния оборудования подстанций электрических сетей; навыками анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; навыками применения теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; навыки понимания принципа действия электронных устройств; методами анализа установившихся режимов работы трансформаторов и электрических машин, их характеристик; навыками применения знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов; навыками расчёта электрических нагрузок в элементах сети; навыками выбора проводов в линиях электропередачи 0,4...110 кВ; навыками расчёта токов короткого замыкания; навыками выбора средств повышения надёжности систем электроснабжения; навыками выбора электрических аппаратов на основе экономически обоснованных инженерных решений; навыками расчёта потерь мощности и энергии в электрических сетях и электрооборудовании

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Курсовое проектирование	0,5	0,5	0,5	0,5
Консультации	0,6	0,6	0,6	0,6
Итого ауд.	14,5	14,5	14,5	14,5
Контактная работа	15,1	15,1	15,1	15,1
Сам. работа	128,9	128,9	128,9	128,9
Итого	144	144	144	144

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. Устройство электрических сетей					
1.1	Общие сведения об электрических сетях. Основные элементы электрических сетей /Тема/	4	0			
1.2	Общие сведения об электрических сетях. Основные элементы электрических сетей /Лек/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.3	Определение места расположения подстанции. Выбор рациональной схемы электроснабжения /Пр/	4	1	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.4	Подготовка к практическим работам, самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	15	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.5	Режимы работы нейтралей сетей. Вопросы проектирования системы электроснабжения /Тема/	4	0			
1.6	Режимы работы нейтралей сетей. Вопросы проектирования системы электроснабжения /Лек/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.7	Определение мощностей на участках сети /Пр/	4	1	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

1.8	Подготовка к практическим работам, самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	15	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.9	Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей /Тема/	4	0			
1.10	Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей /Лек/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.11	Определение отклонения напряжения у потребителей в рабочем режиме /Пр/	4	2	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.12	Подготовка к практическим работам, самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	15	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.13	Векторная диаграмма ЛЭП /Тема/	4	0			
1.14	Векторная диаграмма ЛЭП /Лек/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
1.15	Самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	18	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 2. Расчёт электрических сетей					
2.1	Потери мощности и энергии в электрических сетях /Тема/	4	0			
2.2	Потери мощности и энергии в электрических сетях /Лек/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.3	Самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	12	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.4	Технико-экономическое сравнение вариантов электроснабжения /Тема/	4	0			
2.5	Самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	12	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.6	Расчёты электрических сетей напряжением до и выше 1000 В /Тема/	4	0			

2.7	Расчёты электрических сетей напряжением до и выше 1000 В /Лек/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.8	Расчёт и выбор сечений проводников в сетях до и выше 1000 В. Расчёт токов короткого замыкания в сетях до и выше 1000 В /Пр/	4	2	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.9	Конструктивное исполнение линий электропередачи 0,38 и 10 кВ. Назначение и устройство трансформаторных подстанций. Назначение и устройство секционирующего пункта. /Лаб/	4	4			
2.10	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	15	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.11	Расчет токов короткого замыкания /Тема/	4	0			
2.12	Расчет токов короткого замыкания /Лек/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.13	Самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	9	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.14	Защита сетей 0,4 кВ и выбор проводов с учётом защитных аппаратов /Тема/	4	0			
2.15	Защита сетей 0,4 кВ и выбор проводов с учётом защитных аппаратов /Лек/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.16	Самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	8	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
2.17	Механический расчёт воздушных линий электропередачи /Тема/	4	0			
2.18	Самостоятельное изучение учебного материала, выполнение КР, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра /Ср/	4	9,9	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 3. Консультации					
3.1	Консультации /Тема/	4	0			

3.2	Консультации /Конс/	4	0,6	ПКос-1 ОПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	
	Раздел 4. Курсовая работа					
4.1	Электроснабжение населённого пункта /Тема/	4	0			
4.2	Электроснабжение населённого пункта /Курс пр/	4	0,5	ПКос-1 ОПК -4	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

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Основы электроснабжения: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.2	Щербаков Е.Ф., Александров Д.С.	Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л1.3	Костромская ГСХА. Кафедра электроснабжения и эксплуатации электрооборудования	Электроснабжение: лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника очной и заочной форм обучения	Караваево: Костромская ГСХА, 2021
Л1.4	Олин Д. М., Костромская ГСХА. Кафедра электроснабжения и эксплуатации электрооборудования	Электроснабжение: методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника очной и заочной форм обучения	Караваево: Костромская ГСХА, 2021

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	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499
6.3.1.4	SunRav TestOfficePro
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	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
6.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
6.3.2.5	Национальная электронная библиотека

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Название	Описание
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.
Лекционные технологии - лекция-визуализация, лекция с мультимедийной презентацией	Реализация принципа наглядности с целью анализа, синтеза, обобщения учебной информации.
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
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
205	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

205	Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	<p>Специализированная мебель, лабораторное оборудование: Комплектная трансформаторная подстанция КТП-100/10. Секционирующий пункт 10 кВ с вакуумным выключателем КН-102. Разъединитель для наружной установки РЛНД-10/200. Разъединитель для внутренней установки РВ-10/400. Выключатель нагрузки ВНП-16. Кабель с кабельной муфтой на 10 кВ. Пружинный привод для масляного выключателя ПП-67. Разрядник вентильный РВП-10. Разрядник трубчатый РТ-10, 0,2-8. Выкатная тележка с масляным выключателем К-47. Трансформаторы напряжения НТМИ-10. Ограничитель перенапряжения нелинейный ОПН-10/300. Изоляторы 0,38...110 кВ. Трансформаторы тока ТПЛ-10. Трансформаторы тока Т-0,66. Камера вакуумного выключателя 10 кВ в разрезе</p>	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Лаб
205	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	<p>Специализированная мебель, лабораторное оборудование: Комплектная трансформаторная подстанция КТП-100/10. Секционирующий пункт 10 кВ с вакуумным выключателем КН-102. Разъединитель для наружной установки РЛНД-10/200. Разъединитель для внутренней установки РВ-10/400. Выключатель нагрузки ВНП-16. Кабель с кабельной муфтой на 10 кВ. Пружинный привод для масляного выключателя ПП-67. Разрядник вентильный РВП-10. Разрядник трубчатый РТ-10, 0,2-8. Выкатная тележка с масляным выключателем К-47. Трансформаторы напряжения НТМИ-10. Ограничитель перенапряжения нелинейный ОПН-10/300. Изоляторы 0,38...110 кВ. Трансформаторы тока ТПЛ-10. Трансформаторы тока Т-0,66. Камера вакуумного выключателя 10 кВ в разрезе</p>	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Конс

205	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	Ср
257	Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и 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	Курс пр
257	Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и 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
257	Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и 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	Экзам ен