

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 14.07.2026 14:12:49

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана

факультета нефтегазовой
инженерии Верисокин А.Е

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электроснабжение

Направление подготовки/специальность Электроэнергетика и электротехника Направленность
(профиль)/специализация Цифровые технологии в электроэнергетике

Год начала обучения 2025

Форма обучения очная

Реализуется в семестре 5

Разработано

Доцент кафедры
автоматизированных
электроэнергетических систем и
электроснабжения факультета
нефтегазовой инженерии Морозова
Т.Ф.

Ст.преподаватель кафедры
автоматизированных
электроэнергетических систем и
электроснабжения факультета
нефтегазовой инженерии Жуков
М.В.

Ставрополь 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения селитебных территорий городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение физических основ формирования режимов электропотребления;
- освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов;
- освоение методов определения расчетных нагрузок;
- ознакомление с показателями качества электроснабжения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроснабжение» относится к дисциплинам (модулям) части формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 5 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен проводить обоснование проектных решений в области электроэнергетики	ИД-1 _{ПК-2} . Демонстрирует знание по выбору электрооборудования и проверке его технических параметров в процессе эксплуатации подстанций и линий электропередачи	Понимает и оценивает особенности конструктивного исполнения и условного графического обозначения на электрических схемах воздушных и кабельных линий электропередачи, распределительных устройств, структурных частей подстанций. Интерпретирует на принципиальных схемах электрических соединений работу электроэнергетических сетей систем электроснабжения. Производит выбор параметров регулирующих и компенсирующих устройств.
ПК-3. Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-4 _{ПК-3} Выполняет расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем, в том числе с применением современных программных комплексов для решения электроэнергетических задач	Понимает физическо-математические основы формирования режимов электропотребления. Применяет методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов для проектирования схем электроснабжения. Рассчитывает принципиальные схемы электроснабжения и обосновывает распределение электрооборудования. Вычисляет характеристики режимов в системах электроснабжения и регистрирует режимы работы типового электрооборудования.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 5 з.е. 180 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	90/0
Лекции/из них практическая подготовка	36/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	36/0
Самостоятельная работа	54
Формы контроля	
Экзамен	36
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов: понятие процесса электроснабжения и его альтернативные варианты (автономная система и электроэнергетика), объекты электроэнергетики, обобщенная структура электроснабжения, особенности электроснабжения и основные требования, предъявляемые к электроснабжению потребителей	ИД-4 _{ПК-3}	4			4	Собеседование
2	Основные типы электроприемников: понятие электроприемника и потребителя электроэнергии, классификация электроприемников по величине напряжения и мощности, числу фаз, надежности, режимам работы и характеру преобразования электроэнергии	ИД-4 _{ПК-3}	4			4	Собеседование

3	Схемные решения элементов электроснабжения и конструктивное исполнение: структура и вид центра электрического питания, принцип и схемы выполнения распределительных устройств высокого и низшего напряжения подстанций, основные элементы конструкции трансформаторов подстанций и РУ НН ГПП и ЦРП Лабораторная работа №1. Измерение параметров установившегося режима работы трансформатора Практическое занятие №1. Схемы электроснабжения промышленных предприятий. Практическое занятие №2. Схемы электроснабжения городской электрической сети. Практическое занятие №3. Определение центра электрических нагрузок промышленного предприятия. Практическое занятие №4. Картограмма электрических нагрузок промышленного предприятия.	ИД-1_{ПК-2} ИД-4_{ПК-3}	8	8	6	10	Защиты лабораторных и практических работ
4	Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок: понятие расчетной нагрузки как эквивалентной по нагреву, методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий селитебных территорий городов по: удельным расходам электроэнергии и плотностям нагрузки, коэффициентам спроса, коэффициенту расчетной активной мощности Практическое занятие №5. Расчет электрических нагрузок по удельным расходам электроэнергии. Практическое занятие №6. Расчет электрических нагрузок по удельным плотностям нагрузок. Практическое занятие №7. Определение электрических нагрузок по напряжению 0,4 кВ методом коэффициента спроса. Практическое занятие 8. Определение электрических нагрузок на напряжение 6-10 кВ и по предприятию в целом методом коэффициента спроса Практическое занятие 9. Расчет электрических нагрузок электроприемников методом коэффициента расчетной активной мощности. Практическое занятие 10. Расчет электрических нагрузок промышленных потребителей методом коэффициента расчетной активной мощности	ИД-4 _{ПК-3}	10	20		14	Контрольная работа, защиты практических работ

	Практическое занятие 11. Расчет электрических нагрузок промышленных потребителей методом коэффициента расчетной активной мощности Практическое занятие 12. Расчет осветительных нагрузок Практическое занятие 13. Определение расчетных электрических нагрузок жилых зданий Практическое занятие 14. Определение расчетных электрических нагрузок общественных зданий						
5	Выбор основного электротехнического оборудования и ЛЭП: оценка числа и мощности трансформаторных подстанций, выбор места их размещения; выбор электрических аппаратов напряжением до 1кВ, высоковольтная и низковольтная распределительные сети, выбор сечений проводов и жил кабелей по техническим и экономическим условиям. Лабораторная работа №2. Измерение параметров установившегося режима работы линии электропередачи. Лабораторная работа №3. Снятие статической характеристики мощности по напряжению батареи конденсаторов Практическое занятие 15. Выбор сечений кабельных линий напряжение 10 кВ Практическое занятие 16. Выбор сечений кабельных линий напряжение 0,4 кВ Практическое занятие 17. Выбор числа и мощности трансформаторов главной понизительной подстанции Практическое занятие 18. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых подстанций	ИД-1_{ПК-2} ИД-4_{ПК-3}	4	8	8	14	Контрольная работа, защиты лабораторных и практических работ
6	Режимы нейтрали сетей электроснабжения: изолированная нейтраль; компенсированная, заземление через дугогасящий реактор или активное сопротивление; глухозаземленная и эффективно-заземленная нейтрали. Необходимость применения режимов нейтрали в электрических сетях	ИД-1_{ПК-2} ИД-4_{ПК-3}	4			4	Собеседование

7	Компенсация реактивных нагрузок в системах электроснабжения: общие сведения и актуальность компенсации реактивных нагрузок, потребители и источники реактивной мощности, компенсация реактивных нагрузок на промышленных предприятиях, схемы и конструкции конденсаторных установок. Лабораторная работа №4. Изучение современного электрооборудования	ИД-1 _{ПК-2} ИД-4 _{ПК-3}	2		4	4	Защита лабораторной работы
	ИТОГО за 5 семестр		36	36	18	54	
	ИТОГО		36	36	18	54	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211061> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сибикин, Ю. Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие : / Ю. Д. Сибикин. — Изд. 3-е, стер. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 329 с.— Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-0768-4. — DOI 10.23681/575058. — Текст : электронный.

3. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 262 с. — ISBN 978-5-7782-2734-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91525.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Сибикин, Ю. Д. Электрические сети объектов электроснабжения : учебное пособие : / Ю. Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 280 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619094> (дата обращения: 14.04.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2640-1. – DOI 10.23681/619094. – Текст : электронный.

2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. - 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2014. — 174 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62930> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Электроснабжение». СКФУ, 2025.

Методические указания к организации самостоятельной работы по дисциплине «Электроснабжение». СКФУ, 2025.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Электроснабжение». СКФУ, 2025.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://catalog.ncfu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.

2. <http://www.biblioclub.ru> – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

3. <http://www.iprbookshop.ru/> – ЭБС «IPRbooks».

4. <http://www.fsk-ees.ru/> – сайт Открытого акционерного общества «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://catalog.ncfu.ru – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
2	http://www.biblioclub.ru – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru/ – ЭБС «IPRbooks».
4	http://www.fsk-ees.ru/ – сайт Открытого акционерного общества «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Учебная лаборатория электроснабжения имени первого декана энергетического факультета Тараканова Станислава Степановича. Лаборатория оборудована учебной мебелью на 12 посадочных мест, переносной ноутбук, переносной проектор 1.Лабораторный стенд "Распределительные сети систем электроснабжения" с системой автоматизации измерений РССЭС1-С-Р, ООО ИПЦ "Учебная техника", Россия; "PCLe-6251, BNC-2120, SHC68-68-EPM Cable" 2.Лабораторный стенд "Системы электроснабжения" с системой автоматизации измерений СЭС2-С-К, ООО ИПЦ "Учебная техника", Россия; "PCLe-6251, BNC-2120, SHC68-68-EPM Cable"
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым

предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.