

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Непрерывного технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 13.06.2025 15:31:28
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИ (филиал) СКФУ
_____ Ефанов А.В

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроснабжение»**

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>	
Направленность (профиль)	<u>Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов</u>	
Год начала обучения	<u>2025</u>	
Форма обучения	<u>очная</u>	<u>очно-заочная</u>
Реализуется в семестре	<u>5</u>	<u>6</u>

Ставрополь 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование знаний о системах электроснабжения, принципах их построения и конструктивных особенностях.

Задачи дисциплины: приобретение студентами знаний в области построения систем электроснабжения промышленных установок и предприятий. Задачами освоения дисциплины являются изучение методов определения расчетных нагрузок цеха и предприятия; выбора силовых трансформаторов; воздушных и кабельных линий внешнего электроснабжения, а также внутривозводских и цеховых электрических сетей; анализ схем автоматики; методы расчета токов короткого замыкания; технико-экономические расчеты электросетей с использованием ЭВМ.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроснабжение» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы. Ее освоение происходит в 5 семестре по очной форме обучения, в 6 семестре по очно-заочной форме обучения.

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-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ИД-3ПК-4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования.	Демонстрирует знания о системах электроснабжения, принципах их построения и конструктивных особенностях; применяет современные методы проектирования систем электроснабжения с учетом требований качества электроэнергии, энергоэффективности и экологических требований; выбирает электротехническое оборудование и кабели необходимых типов и параметров; Применяет методы расчета параметров систем электроснабжения, основных принципов для решения задач эксплуатации объектов профессиональной деятельности

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

Объем занятий: всего: 5 з.е. 180 ак.ч.	ОФО	ОЗФО	Из них в форме практической подготовки
Всего:	180	180	
Контактная работа:	72	24	
Лекции/из них практическая подготовка	18	8	

Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18	8	
Практических занятий/из них практическая подготовка	36	8	
Самостоятельная работа	54	120	
Формы контроля:			
Экзамен	5 семестр	6 семестр	
Зачет с оценкой			
Зачет			
Курсовая работа (проект)			
РГР			
Контрольная работа			
Эссе			
Реферат			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий *(если иное не установлено образовательным стандартом)*

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				очно-заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Приёмники электрической энергии. Электрические нагрузки. Понятие о многоступенчатой передаче электроэнергии.	ПК-4 (ИД-3ПК-4)	2.00	4.00	2.00		2.00	2.00	2.00	
2	Характеристики промышленных потребителей электроэнергии. Требования, предъявляемые к системе электроснабжения в отношении надёжности. Категории потребителей.	ПК-4 (ИД-3ПК-4)	2.00				2.00	2.00	2.00	
3	Электрические нагрузки промышленных предприятий. Графики электрических нагрузок. Режимы нагрузки	ПК-4 (ИД-3ПК-4)	2.00	4.00	2.00		2.00			

4	Показатели, характеризующие приемники электроэнергии и графики их нагрузок. Коэффициент использования. Коэффициент включения. Коэффициент суточной неравномерности электропотребления. Коэффициент загрузки.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})	2.00		4.00	2.00		2.00		
5	Определение электрических нагрузок различными методами. Определение приведённого числа приёмников. Определение средних нагрузок. Определение расхода электроэнергии. Определение расчётных электрических нагрузок.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})	2.00		4.00	2.00		2.00		
6	Компенсация реактивной мощности. Основы реактивной мощности: понятие, влияние на сети, коэффициенты мощности. Методы компенсации: конденсаторные установки, синхронные компенсаторы, статические тиристорные системы	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})	2.00		4.00	2.00		2.00	2.00	
7	Распределение электроэнергии при напряжении до 1 кВ. Схемы распределения: радиальные, магистральные, кольцевые сети. Особенности проектирования низковольтных сетей. Выбор коммутационного оборудования.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})			4.00	2.00			2.00	
8	Защитная аппаратура для сетей до 1000 В. Виды защитных устройств: автоматические выключатели, предохранители, УЗО, дифференциальные автоматы. Принципы селективности и координации защиты. Защита от коротких замыканий, перегрузок и утечек тока. Практические схемы подключения.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})			6.00	2.00				

9	Выбор сечений и защиты проводов и кабелей до 1000 В. Методы расчета сечения: по допустимому нагреву, потере напряжения, экономической плотности тока. Влияние условий прокладки (температура, влажность, группировка). Марки кабелей и их применение. Защита от механических повреждений и перегрузок. Примеры расчетов для типовых задач.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})		6.00	4.00						
10	Электрические сети напряжением выше 1 кВ. Конструкции ВЛ и КЛ: опоры, изоляторы, кабельные муфты. Особенности эксплуатации высоковольтных сетей. Требования к изоляции и безопасности. Подстанционное оборудование: силовые трансформаторы, выключатели, разъединители.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})									
11	Электрический расчет сетей высокого напряжения. Расчет параметров режимов: потери мощности, падение напряжения, баланс реактивной энергии. Оптимизация сетей: снижение потерь, повышение КПД. Примеры расчетов для промышленных объектов.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})									
12	Подстанции промышленных предприятий. Типы подстанций: ГПП, ТП, КТП. Их роль в электроснабжении. Компоновка оборудования: РУ, трансформаторы, системы автоматики. Требования к размещению подстанций. Эксплуатация и диагностика.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})	2.00								

13	Качество электрической энергии. Показатели качества: отклонение напряжения, гармоники. Источники помех и методы их устранения (фильтры, стабилизаторы). Приборы для контроля качества. Влияние качества энергии на работу промышленного оборудования.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})	2.00							
14	Учет электроэнергии. Защитные меры электробезопасности. Системы учета: одно- и многотарифные счетчики, АИИС КУЭ. Требования к коммерческому и техническому учету. Энергоаудит. Меры электробезопасности: заземление, защитное отключение, двойная изоляция. Организационные мероприятия: инструктажи, допуски, средства индивидуальной защиты.	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})	2.00							
15	Подготовка к экзамену	ПК-4 (ИД-3 _{ПК-4})				54.00				36.00
	ИТОГО за семестр		18.00	36.00	18.00	108.00	8.00	8.00	8.00	156.00
	ИТОГО		18.00	36.00	18.00	108.00	8.00	8.00	8.00	156.00

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электроснабжение» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). 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;

- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

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.

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

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. Данилов, М.И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) Электронный ресурс : практикум / С.С. Ястребов / И.Г. Романенко / М.И. Данилов. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 118 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

2. Конюхова, Е. А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры) : учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - М. : РУСАЙНС, 2017. - 160 с. - ISBN 978-5-4365-1136-8

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

Гордеев-Бургвиц, М.А. Общая электротехника и электроснабжение Электронный ресурс : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. - 470 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7264-1602-1

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

1. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Электроснабжение» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев – Невинномысск, 2025 г.

2. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Электроснабжение» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев – Невинномысск, 2025 г.

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

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Электроснабжение»

2. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов

3. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

4. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

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.

Информационные справочные системы:

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

1	КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/
2	https://minenergo.gov.ru/ – официальный сайт Министерства энергетики России;
3	http://www.elecab.ru/dvig.shtml – справочник электрика и энергетика «Элекаб»,

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	АЛЬТ «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения практических занятий «Учебная аудитория» доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
--------------------	--

Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 306 «Лаборатория электрических машин и электрических аппаратов» доска 3х элемент -1шт;комплекты ученич мебели -13шт;стол препод -1шт; стол комп -1шт; стенды лабораторные -6шт; стеллаж -1шт; сейф двойной -1шт; Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» ЭОЭ1-С-К (2 шт); Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электротехники ЭОЭ1 – С – К (компьютеризированная версия)», Комплект типового лабораторного оборудования «Электронные аппараты» ЭА1-Н-Р (2 шт.), Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические аппараты ЭА1 – Н – Р»
Практические занятия	Учебная аудитория № 301 для проведения лабораторных занятий «Компьютерный класс» доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 17 шт., АРМ с выходом в Интернет – 15 шт., стол ученический (3х-местный) – 5 шт., стул ученический – 32 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся» доска меловая –1 шт., стол препода-вателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотоумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудова-ние: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

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, прочитать 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.