

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)

Эксплуатация электроэнергетических систем

Направление подготовки/специальность	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)/специализация	<u>Цифровые технологии в электроэнергетике</u>
Год начала обучения	<u>2025</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Реализуется в семестре	<u>7</u>

Разработано

Доцент кафедры
автоматизированных
электроэнергетических систем
и электроснабжения Гринь А.А.

Ставрополь 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Эксплуатация электроэнергетических систем» является формирование у будущего бакалавра необходимых знаний и навыков в сфере эксплуатации электроэнергетических систем, в том числе диагностики и ремонта электрооборудования ЭЭС.

Задачи освоения дисциплины...

- систематизировать и уточнить понятийный аппарат в области эксплуатации, диагностики и ремонта электрооборудования ЭЭС;
- обучить правилам технической эксплуатации электрических сетей и электрооборудования подстанций, ознакомить с средствами эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- сформировать у студентов теоретические и практические навыки по технологии ремонтных работ, принципам и методам эксплуатации основных элементов ЭЭС и составлению заявок на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эксплуатация электроэнергетических систем» относится к дисциплинам (модулям) части формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 7 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-3. Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-1ПК-3 Демонстрирует знание технологий производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей	Разрабатывает графики осмотров оборудования, рассчитывает индекс технического состояния ВЛ, ток плавки гололеда, тепловой режим трансформатора, разрабатывает однолинейную схему сети, устанавливает состояние оборудования по результатам диагностики
ПК-5. Способен участвовать в организации процесса эксплуатации электроэнергетических систем	ИД-2ПК-5 Демонстрирует знание организации технического обслуживания и ремонта электроэнергетических систем	Выбирает запасные части для проведения текущего и капитального ремонта оборудования, оформляет работы по наряду-допуску в электроустановках

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

Объем занятий: всего: 3 з.е. 81 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	36/4
Лекции/из них практическая подготовка	18/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18/4

Практических занятий/из них практическая подготовка	-
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	
Экзамен	-
Зачет	-
Зачет с оценкой	
Расчетно-графические работы	Нет
Курсовые работы	Нет
Контрольные работы	да

* 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				Формы текущего контроля
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Понятие и организация эксплуатации электроэнергетических систем Понятие структуры и эксплуатации ЭЭС. Основные задачи эксплуатации ЭЭС. Эксплуатационный персонал и эксплуатационная документация. Производственные эксплуатационные структуры.	ИД-2 _{ПК-5} , ИД- 1 _{ПК-3}	2	-		8	Собеседование

2	Эксплуатация генераторов и синхронных компенсаторов. Эксплуатация воздушных линий электропередачи Осмотры и проверки генераторов. Проверка совпадения фаз, синхронизация и набор нагрузки. Обслуживание элементов синхронных генераторов. Испытания синхронных генераторов. Осмотр воздушных линий. Определение места повреждения. Технологии эксплуатационных работ. Профилактические измерения и испытания. Лабораторная работа №1 Современные методы плавки гололеда и диагностика гололедообразования	ИД-1 _{ПК-3} ,	2	-	2	8	Собеседование
3	Эксплуатация кабельных линий электропередачи. Эксплуатация распределительных сетей Осмотры кабельных линий. Контроль за нагревом и нагрузкой кабельной линии. Защита оболочек кабелей от коррозии. Профилактические измерения и испытания. Функции предприятия, эксплуатирующего распределительные сети. Оперативная подготовка и организация ремонтных работ. Техническая документация Лабораторная работа №2 Выбор сечений кабелей из СПЭ и оценка их перегрузочной способности	ИД-1 _{ПК-3} ,	2	-	2	8	Собеседование

4	Эксплуатация силовых трансформаторов Эксплуатация силового электрооборудования распределительных устройств Осмотры и надзор за работой силовых трансформаторов. Сушка (прогрев) трансформатора. Охлаждающие устройства и их обслуживание. Испытания силовых трансформаторов. Осмотры силового электрооборудования распределительных устройств. Эксплуатация распределительных устройств. Испытание комплектных распределительных устройств. Лабораторная работа №3 Тепловой режим силового трансформатора Лабораторная работа №4 Осмотры и способы сушки силовых трансформаторов	ИД-1 _{ПК-3} ,	2	-	4/4	8	Собеседование
5	Диагностика электрооборудования. Фазировка оборудования ЭЭС Общие сведения о тепловизионном контроле объектов. Тепловизионный контроль оборудования. Характерные теплограммы оборудования с дефектами. Методы фазировки. Несовпадение порядка чередования и обозначения фаз электроустановок при их фазировке. Фазировка трансформаторов. Лабораторная работа №5 Разработка однолинейной схемы сети, выбор оборудования и разработка графика осмотров оборудования	ИД-1 _{ПК-3} ,	2	-	2	8	Собеседование

6	Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств. Планирование ремонтов элементов ЭЭС Конструкция устройств регулирования напряжения. Обслуживание устройств регулирования напряжения. Заземление нейтралей и защита разземленных нейтралей трансформаторов от перенапряжений. Виды и методы обслуживания и ремонтов. Выбор целесообразной системы технического обслуживания и ремонта: система планово- предупредительного ремонта; система аварийно-восстановительного ремонта; система ремонта в соответствии с техническим состоянием. Методики ремонтов. Современные системы управления производственными активами. Лабораторная работа №6 Методы оценки остаточного ресурса технического устройства	ИД-1 _{ПК-3} ,	2	-	2	8	Собеседование
7	Оценка продолжительности эксплуатационных циклов. Подготовка технической документации на ремонт Оценка продолжительности цикла технического обслуживания. Оценка периодичности контроля работоспособности оборудования. Оценка продолжительности ремонтного цикла. Подготовка и анализ технической документации для капитального ремонта. Лабораторная работа №7 Изучение способа расчета индекса технического состояния оборудования	ИД-2 _{ПК-5}	2	-	2	8	Собеседование

8	Составление заявок на оборудование и запасные части Диспетчерское управление. Оперативные переключения на подстанциях Обеспечение оборудования запасными частями. Типовая заявка на запасные части. Порядок составления заявок на оборудование и запасные части. Организация и порядок переключений. Последовательность основных операций и действий при отключении и включении электрических цепей. Последовательность основных операций и действий на подстанциях с двумя рабочими системами шин при выводе одной из них в ремонт. Переключения в распределительных сетях. Лабораторная работа №8 Изучение методик ремонта оборудования	ИД-2 _{ПК-5} ,	2	-	2	8	Собеседование
9	Устранение аварий на подстанциях и в электрических сетях. Охрана труда при эксплуатации электрических сетей и оборудования ЭЭС Действия персонала при автоматическом отключении воздушных и кабельных линий. Действия персонала при автоматическом отключении трансформаторов. Действия персонала при автоматическом отключении сборных шин. Группы по электробезопасности электротехнического персонала. Порядок и условия производства работ в электроустановках. Организационные мероприятия обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Технические мероприятия обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Лабораторная работа №9 Порядок организации и оформления работ по наряду-допуску в электроустановках	ИД-1 _{ПК-3} ,	2	-	2	8	Собеседование
	ИТОГО за 7 семестр		18	-	18	72	
	ИТОГО		18	-	18	72	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) «Эксплуатация систем электроснабжения» 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.

Контрольная работа проводится с целью проверки усвоенной информации, приобретенных навыков при решении практических задач 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. Короткевич, М. А. Эксплуатация электрических сетей Электронный ресурс : Учебник / М. А. Короткевич. - Эксплуатация электрических сетей, 2021-10-06. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 351 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-985-06-2397-3
2. Попов, Е. В. Эксплуатация и первичное диагностирование неисправностей электрических машин Электронный ресурс: Конспект лекций / Е. В. Попов. - Эксплуатация и первичное диагностирование неисправностей электрических машин, 2019-06-22. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2007. - 98 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397
3. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учеб. пособие для вузов / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов. - Москва: ФОРУМ, 2013. - 287 с. : ил., табл. ; 22 см. - Библиогр.: с. 282-283. - ISBN 978-5-91134-797-0. - ISBN 978-5-16-009088-7

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети : учебник для вузов / В. И. Идельчик. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 592с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 585-586. - ISBN 5-283-01012-0
2. Лыкин, А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов Электронный ресурс : Учебное пособие / А. В. Лыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 227 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7782-2262-5
3. Попов, Е. В. Эксплуатация и первичное диагностирование неисправностей электрических машин Электронный ресурс : Конспект лекций / Е. В. Попов. - Эксплуатация и первичное диагностирование неисправностей электрических машин, 2019-06-22. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2007. - 98 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

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

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Эксплуатация электроэнергетических систем». Ставрополь: СКФУ, 2025.
2. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Эксплуатация электроэнергетических систем». Ставрополь: СКФУ, 2025.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Эксплуатация электроэнергетических систем». Ставрополь: 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».

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	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».

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис
5	ПК RastrWin3

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	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, переносной ноутбук, переносной проектор; Вакуумный выключатель VF12 Демонстрационный комплекс "Комплектное распределительное устройство" КРУ «Волга» КСО «Онега» Демонстрационный комплекс для проведения лабораторных и практических занятий Трансформатор КТП-25/10 Трехпозиционный коммутационный аппарат с элегазовой изоляцией SL12 Стенды для выполнения оперативных переключений Конструкция ОРУ
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
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

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.