

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Иванович

Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 18.06.2026 13:18:46

Уникальный программный ключ:

fd7a4d68f83235300c43c0b6f10966ab195e1d00

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
кандидат технических наук
Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Цифровое моделирование электротехнического оборудования

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 4 семестре

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Электроэнергетические системы и сети
очная
2026

Разработано

Старший преподаватель
кафедры автоматизированных
электроэнергетических систем и
электроснабжения
Жуков М.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Цифровое моделирование электротехнического оборудования» является формирование у будущего бакалавра понимания основных принципов имитационного моделирования электротехнического оборудования.

Задачами дисциплины являются:

- овладение современными цифровыми инструментами для создания моделей электротехнического оборудования;
- изучение основ проектирования в области электроэнергетики;
- освоение правил разработки и чтения электрических схем и чертежей;
- изучение нормативных документов и стандартов для разработки электрических схем электроустановок.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 4 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-4. Способен применять интеллектуальные системы управления в электроэнергетике	ИД-2 _{ПК-4} . Применяет новые информационные технологии	Понимает правила оформления конструкторской документации по ЕСКД, основные положения государственных и отраслевых стандартов по изображению и оформлению электрических схем. Умеет моделировать электротехническое оборудование с применением современных программных комплексов.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 3 з.е. <u>108</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	36/0
Лекции/из них практическая подготовка	18/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/0
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	
Зачет	-
Зачет с оценкой	4 семестр
Экзамен	-
Курсовой проект	-
Контрольная работа	-

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 успеваемости ¹
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Возможности САПР среднего уровня. Классификация трехмерных моделей и систем автоматизированного проектирования. Интерфейс систем автоматизированного проектирования. Структурирование инженерных данных.	ИД-2 _{ПК-4}	2,00			10	Собеседование
2	Построение трехмерных моделей отдельных деталей и моделирование параметрических элементов и деталей электротехнического оборудования Типы параметризации и параметрического моделирования. Проблема параметризации. Состояние параметрических объектов. Определение геометрии 3D-моделей. Алгоритм построения 3D-моделей. Оптимизация деталей при помощи различных вариантов построения. Свойства твердотельных моделей. Подходы к построению моделей. Подходы к построению геометрии 3D-моделей. Стандартизация процессов моделирования. Методы создания деталей с исполнениями. Методы создания параметрических элементов.	ИД-2 _{ПК-4}	4,00			20	Собеседование

¹ Текущий контроль успеваемости студентов может осуществляться в следующих формах: собеседование, контрольная работа, коллоквиум, защита лабораторной работы, реферата, доклада, проекта, творческой работы, тестирование и др. Содержание форм текущего контроля успеваемости и рекомендации к их подготовке установлены в методических указаниях к практическим работам/лабораторным работам.»

3	Создание электротехнического проекта Создание нового электротехнического проекта на основе шаблона и открытие его свойств для ввода личных данных; создание новых шаблонов электротехнического проекта на основе своего нового электротехнического проекта; управление элементами электротехнического проекта; проектирование структурной схемы электрической установки/ Управление электрической схемой; манипуляции с деталями различных производителей, назначение их компонент; управление программируемыми логическими контроллерами; основные команды, позволяющие управлять отчетами и извлечением данных; компоновка шкафа электротехнического оборудования; работа с мастером электрических компонентов; создание двухмерных проекций и их вставка в двухмерный файл; 3D-компоновка на примере шкафа, кабель-каналов, реек и компонентов; подготовка трассировки; трассировка проводов и сегрегация; трассировка кабелей; трассировка проводки Практическое занятие №1. Вступление и интерфейс программы Практическое занятие №2. Работа с эскизом Практическое занятие №3. Работа с эскизом. Практическое занятие №4. Основы моделирования деталей Практическое занятие №5. Основы моделирования деталей. Практическое занятие №6. Создание сборок Практическое занятие №7. Конфигурации деталей и сборок Практическое занятие №8. Создание чертежей деталей Практическое занятие №9. Сборочный чертеж и спецификация	ИД-2 _{ПК-4}	12,00	18,00		42	Собеседование
	ИТОГО за 4 семестр		18	18	-	72	
	ИТОГО		18	18	-	72	

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 завершенный раздел.

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

Практические занятия 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. Киба, Д. А. Правила выполнения электрических схем : учебное пособие / Д. А. Киба, Н. Н. Любушкина. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 74 с. – ISBN 978-5-4497-1020-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/105712.html>.

2. Иванов, В. Н. Применение компьютерных технологий при проектировании электрических схем / В. Н. Иванов. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. – 226 с. – ISBN 978-5-91359-229-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90348.html>.

3. Моделирование 3D-объектов в SolidWorks : учебное пособие / Н. А. Вавилина, И. В. Родионов, Е. Л. Сурменко, Д. А. Гавриков. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-7433-3533-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129410.html> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/129410>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Издание 7. – Текст : электронный //

Электротехнический интернет-портал elec.ru. – URL:
<https://www.elec.ru/library/direction/pue.html>.

2. ГОСТ 2.710-81. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. – Текст : электронный // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – URL:
<https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=148222>.

3. ГОСТ 2.702-2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем. – Текст : электронный // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – URL:
<https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=178579>.

4. ГОСТ Р 56303-2014. Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие требования к графическому исполнению. – Текст : электронный // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL:
<https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=188890>.

5. Гузненков, В. Н. SolidWorks 2016: трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. — 2-е изд. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-7038-4903-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136830.html> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Цифровое моделирование электротехнического оборудования». Ставрополь: СКФУ, 2026.

2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Цифровое моделирование электротехнического оборудования». Ставрополь: СКФУ, 2026.

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. <https://www.solidworks.com/> – Сайт компании SolidWorks.

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.

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

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

Лекционные занятия	17-502	Доска магнитно-маркерная 1-элементная 120x240 Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS SC 620 VA 230V SC620L Источник питания высокостабильный Короткофокусный мультимедиа-проектор Epson с настен.креп. и наб.кабелей Монитор DELL 23 Персональный компьютер 3,4 ГГц/ОЗУ 16 Гб/дискетное видео 1 Гб/SSD 180 Гб/HDD 2 Тб/DVD Ram&DVD+R/RW/клавиатура/мышь/картридер/веб-камера/монитор 23
Лабораторные работы	17-502	Доска магнитно-маркерная 1-элементная 120x240 Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS SC 620 VA 230V SC620L Источник питания высокостабильный Короткофокусный мультимедиа-проектор Epson с настен.креп. и наб.кабелей Монитор DELL 23 Персональный компьютер 3,4 ГГц/ОЗУ 16 Гб/дискетное видео 1 Гб/SSD 180 Гб/HDD 2 Тб/DVD Ram&DVD+R/RW/клавиатура/мышь/картридер/веб-камера/монитор 23
Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы: 1-210, 6-405, 8-507, 7-320, 9-526, 11-404, 16-1205, 20-114, 20-514, 21-709, 21-812	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФУ

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. 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).

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, прочесть 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 (МТС-Линк), 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.