

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Семёнович

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)
Системы автоматизированного проектирования в электроэнергетике

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 3 семестре

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Цифровые технологии в электроэнергетике
очная
2025

Разработано

Доцент кафедры кафедры
автоматизированных
электроэнергетических систем и
электроснабжения
Морозова Т.Ф.
Старший преподаватель
кафедры автоматизированных
электроэнергетических систем и
электроснабжения
Жуков М.В.

Ставрополь 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в электроэнергетике» является формирование у будущего бакалавра понимания основных принципов проектирования с использованием современных САД-систем.

Задачами дисциплины являются:

- овладение современными цифровыми инструментами для создания схем объектов электроэнергетики;
- 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 3 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-2ПК-4. Применяет новые информационные технологии	Понимает правила оформления конструкторской документации по ЕСКД, основные положения государственных и отраслевых стандартов по изображению и оформлению электрических схем, правила чтения электрических схем и чертежей. Владеет техникой оформления, чтения электрических схем и чертежей 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:	54
Лекции/из них практическая подготовка	18/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0
Практических занятий/из них практическая подготовка	36/0
Самостоятельная работа	54
Формы контроля	
Экзамен	-
Зачет	-
Зачет с оценкой	да
Курсовая работа	нет

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	Принципы работы основного технологического оборудования, предназначенного для выполнения производственных функций объектов электроэнергетики Принципы работы, устройство электрических машин (двигателей и генераторов постоянного и переменного тока), электромагнитная схема трансформатора, принципиальные схемы включения измерительных трансформаторов. Принципы работы, устройство и механизмов объектов электроэнергетики (контакты, магнитные пускатели, реле, режимы работы электропривода). Принципы работы основного электротехнического оборудования объектов электроэнергетики (разъединители различных классов напряжения, конструктивные типы высоковольтных выключателей по способу гашения дуги, защитно-коммутационные аппараты). Нормативные документы и стандарты (национальные (государственные) стандарты, правила устройства электроустановок, строительные нормы и правила по проектированию и монтажу электроустановок). Правила чтения электрических схем и чертежей. Электрические схемы объектов электроэнергетики (однолинейные принципиальные схемы, нормальная и временная (оперативная) схема электрических соединений объекта электроэнергетики).	ИД-2ПК-4.	10	-	-	10	Собеседование, тест
2	Условные графические и буквенные обозначения на	ИД-2ПК-4.	6	-	-	10	Собеседование,

№	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		
	электрических схемах Условные графические обозначения устройств и частей электроустановок на электрических схемах. Размещение графических обозначений и надписей на схеме. Буквенно-цифровые обозначения на электрических схемах объектов электроэнергетики. Классификация электрических схем: структурные, функциональные, принципиальные						тест
3	Разработка электрических схем электроустановок с применением современных программных комплексов Основные САПР, применяемые для моделирования и проектирования электротехнического оборудования и объектов электроэнергетики. Основы nanoCAD (Интерфейс. Режимы черчения. Привязки. Инструменты редактирования. Координаты. Пользовательская система координат. Выделение объектов и быстрый выбор. Слои. Свойства объектов. Навигация. Масштабы. Текст и МТекст. Штриховка. Размеры и размерные стили. Выноски и МВыноски. Блоки и атрибуты блоков. Таблицы. Внешние ссылки. Листы и Печать. Растр). Практическое занятие №1. Интерфейс Практическое занятие №2. Режимы черчения Практическое занятие №3. Привязки Практическое занятие №4. Инструменты редактирования Практическое занятие №5. Координаты. Пользовательская система координат	ИД-2ПК-4.	2	36		34	Собеседование, тест

№	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		
	Практическое занятие №6. Выделение объектов и быстрый выбор Практическое занятие №7. Слои Практическое занятие №8. Свойства объектов. Навигация Практическое занятие №9. Масштабы Практическое занятие №10. Текст и МТекст Практическое занятие №11. Штриховка Практическое занятие №12. Размеры и размерные стили Практическое занятие №13. Выноски и МВыноски Практическое занятие №14. Блоки и атрибуты блоков Практическое занятие №15. Таблицы Практическое занятие №16. Внешние ссылки Практическое занятие №17. Листы и Печать Практическое занятие №18. Растр						
	ИТОГО за 3семестр		18	36		54	
	ИТОГО		18	36		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 заверченный 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. Хейфец, А. Л. Инженерная 3D-компьютерная графика. Платформа nanoCAD : учебник для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец. – 3-е изд., эл. – 1 файл pdf : 305 с. – Москва : ДМК Пресс, 2025. – Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". – Текст : электронный.

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>.

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

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования в электроэнергетике». Ставрополь: СКФУ, 2025.

2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования в электроэнергетике». 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».

4. <https://www.nanocad.ru/> – Официальный сайт компании ООО «Нанософт разработка»

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	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
	Пакет офисных программ - Р7-Офис
4	Платформа nanoCAD
5	nanoCAD BIM Электро

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.
Практические занятия	Компьютеризированная учебная лаборатория оборудована комплектом учебной мебели на 16 посадочных мест, персональными компьютерами, оснащен оборудованием и техническими средствами обучения: доска магнитно-маркерная, проектор, персональные компьютеры.
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

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, 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, 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.