

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Степанович

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 16:53:38

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии, к.т.н.
Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Моделирование процессов в электроэнергетических системах

Направление подготовки/специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/специализация	Интеллектуальные системы электроснабжения
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очно-заочная
Реализуется в семестре	2

Разработано

Доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения,
к.т.н. Степанова А.А.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - предоставление знаний о современных средствах моделирования применимо к области профессиональных интересов обучающихся.

Задачи дисциплины:

- дать представление о методах и средствах моделирования, их применении, тенденциях развития;
- изучить возможности компьютерного моделирования поведения объектов профессиональной деятельности..

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, ее освоение происходит во 2 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 управлять электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	ИД-2 _{ПК-3} Обеспечивает требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса элементов систем электроснабжения	Использует современные подходы к моделированию; Формулирует теоретические основы применения моделирования процессов производства, передачи и распределения электроэнергии. Выбирает средства для решения профессиональных задач анализа и моделирования

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

Объем занятий: всего: __ 3 __ з.е. 108 астр.ч.	ОФО, в астр. часах
Контактная работа:	12
Лекции/из них практическая подготовка	4/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	4/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	4/0
Самостоятельная работа	96
Формы контроля	
Экзамен	
Зачет	
Зачет с оценкой	2 семестр
Курсовые работа	

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

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Формы текущего контроля успеваемости	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации		Самостоятельная работа, часов
2 семестр								
1	Общие сведения о математическом моделировании Общие сведения о математическом моделировании. Оптимизационные модели. Классификация видов моделирования систем	ИД-2пк-3					18	Собеседование, тестирование
2	Математические модели элементов электроэнергетических систем Статические модели. Нелинейные модели установившихся режимов. Моделирование схем электрических сетей Практическая работа 1. Решение задач линейного программирования с помощью специализированных пакетов Практическая работа 2. Решение транспортной задачи с помощью специализированных пакетов (Сам.работа)	ИД-2пк-3	2	2	2		18	Собеседование, тестирование

	Практическая работа 3. Решение нелинейных оптимизационных задач с помощью специализированных пакетов (Сам. работа) Лабораторная работа 1. Исследование режимов работы ЛЭП. Исследование режима холостого хода ЛЭП (Сам. работа) Лабораторная работа 2. Исследование режимов работы ЛЭП. Исследование режимов передачи мощности по ЛЭП (Сам. работа) Лабораторная работа 3. Исследование погрешностей математических моделей ЛЭП							
3	Динамические модели Динамическая модель "Черного ящика". Динамическая модель состава. Модели прогнозирования Практическая работа 4. Расчет режима электрической сети по линейной модели Практическая работа 5. Расчет режима электрической сети по нелинейной модели (Сам. работа) Практическая работа 6. Эквивалентирование электрической сети с использованием четырехполюсников (Сам. работа) Практическая работа 7. Математическая модель располагаемой реактивной мощности гидрогенератора (Сам. работа) Лабораторная работа 4. Исследование математических моделей силовых трансформаторов Лабораторная работа 5. Прогнозирование электропотребления (Сам. работа) Лабораторная работа 6. Прогнозирование случайного процесса изменения мощности нагрузки (Сам. работа)	ИД-2пк-3	2	2	2		18	Собеседование, тестирование

	Лабораторная работа 7. Прогнозирование суточных графиков мощности нагрузки Лабораторная работа 8. Моделирование режима электрической сети с использованием эквивалентирования							
4	Имитационное моделирование Метод "Монте-Карло". Моделирование систем массового обслуживания. Методы генерации случайных чисел. Моделирование систем массового обслуживания со случайными числами Практическая работа 8. Имитационное моделирование для решения инженерно-вычислительных задач (методом Монте-Карло)(Сам. работа) Лабораторная работа 9. Имитационное моделирование для решения задач организационного управления (Сам. работа)	ИД-2пк-3					18	Собеседование, тестирование
5	Обработка и анализ результатов моделирования Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем. Практическая работа 9. Получение и обработка результатов моделирования(Сам. работа)	ИД-2пк-3					24	Собеседование, тестирование
	ИТОГО за 2 семестр		4	4	4		96	
	ИТОГО		4	4	4		96	

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 (модулю) «Моделирование процессов в электроэнергетических системах» 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.

Лекционный 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.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения 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. Коломейченко, А. С. Информационные технологии : учебное пособие для вузов / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7564-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177030> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212213>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Современные компьютерные технологии / Р.Г. Хисматов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 83 с. - ISBN 978-5-7882-1559-4

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Информационные технологии. Базовый курс : учебник для вузов / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-8776-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180821>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Титков, В. В Компьютерные технологии. Comsol Multiphysics в задачах энергетики Электронный ресурс : Учебное пособие / В. В. Титков, Э. И. Янчус. - Компьютерные технологии. Comsol Multiphysics в задачах энергетики, 2021-03-25. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2012. - 184 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7422-3684-9

3. Трухин, М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств Электронный ресурс : практикум / М.П. Трухин. - Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, 2022-08-31. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 136 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7996-1556-7

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

1. Степанова А.А. Методические рекомендации по выполнению практических работ (эл.вид)

2. Степанова А.А. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ (эл.вид)

2. Степанова А.А. Методические рекомендации по самостоятельной работе (эл.вид).

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 К
2	Альт «Сервер»
3	Пакет офисных программ - Р7-Офис

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	Компьютерный класс оборудован учебной мебелью на 16 посадочных мест, персональными компьютерами. оснащен оборудованием и техническими средствами обучения: доска магнитно-маркерная, проектор, персональные компьютеры. Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.
Лабораторные работы	Компьютерный класс оборудован учебной мебелью на 16 посадочных мест, персональными компьютерами. оснащен оборудованием и техническими средствами обучения: доска магнитно-маркерная, проектор, персональные компьютеры. Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.
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, 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, 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 обучаю-щихся 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.