

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 15:55:21
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)

Проблемы статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем

Направление подготовки
Направленность (профиль)

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Мониторинг и управление режимами
электрических сетей на базе интеллектуальных
информационно-измерительных систем и
технологий

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

2026
очная
1

Разработано

Доцент кафедры автоматизированных
электроэнергетических системы и
электрооборудования
Костюков Д. А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины заключается в формировании знаний в области теории устойчивости электроэнергетических систем.

Задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков по физическим основам методов исследований устойчивости в электроэнергетических системах, в том числе – сложных;
- исследование устойчивости при действии различных факторов: автоматических устройств, релейной защиты, процессов во вращающихся машинах и дальних линиях, изменений частоты, асинхронных режимов.

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

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад часах
Контактная работа:	36
Лекции/из них практическая подготовка	18/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0/ 0
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/0
Самостоятельная работа	54
Формы контроля	
Экзамен	1 семестр
Зачет	-
Зачет с оценкой	
Курсовая работа	-

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

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Формы текущего контроля успеваемости	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации		Самостоятельная работа, часов
3 семестр								
1	Основы теории устойчивости электроэнергетической системы Состояние проблемы обеспечения статической и динамической устойчивости генерирующего оборудования и узлов нагрузки Анализ современных подходов к обеспечению устойчивости Математическая модель синхронной машины Уравнения Парка-Горева Практическая работа 1. Векторные диаграммы синхронных генераторов	ИД-1 _{ПК-3}	4	6			9	Собеседование, тестирование
2	Методы расчета и анализа устойчивости Назначение расчетов апериодической статической устойчивости в сложных электроэнергетических системах Практические критерии статической устойчивости Методы расчета статической апериодической и динамической устойчивости в сложных электроэнергетических системах Метод собственных и взаимных сопротивлений Расчет и анализ динамической устойчивости Практическое занятие Расчет динамической устойчивости	ИД-1 _{ПК-3}	4	12			9	Собеседование, тестирование

3	Аналитические методы и практические критерии анализа статической апериодической устойчивости Метод малых колебаний. Составление уравнения малых колебаний простейшей системы Исследование корней характеристического уравнения на устойчивость Критерий Гурвица	ИД-1 _{ПК-3}	6				9	Собеседование, тестирование
4	Мероприятия по обеспечению устойчивости и узлов нагрузки Причины возникновения и последствия аварий из-за нарушения устойчивости Улучшение устойчивости при успешном АПВ Импульсная разгрузка турбин Общая характеристика мероприятий по обеспечению устойчивости Статические источники реактивной мощности 1 и второго поколения Асинхронизированные синхронные турбогенераторы и компенсаторы		4				9	Собеседование, тестирование
	ИТОГО за 1 семестр		18	18			36	
	ИТОГО		18	18			36	

4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся 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).

5. 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

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.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

i Перечень основной литературы:

Куликов, Ю. А. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учеб. пособие / Ю. А. Куликов. - М. : Омега-Л, 2013. - 384 с. : ил., табл. - (Высшее техническое образование). - Библиогр.: с. 348-352. - ISBN 978-5-370-02938-7

Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебник / И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов ; под ред. И. П. Крюкова. - 2-е изд, стер. - М. : ИД МЭИ, 2009. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 397-398. - Прил.: с. 399-414. - ISBN 978-5-383-00413-5

Хрущев, Ю. В.; Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах Электронный ресурс : Учебное пособие / Ю. В. Хрущев, К. И. Заподовников, А. Ю. Юшков. - Томск : Томский политехнический университет, 2012. - 154 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 9785-4387-0125-5.

ii Перечень дополнительной литературы:

Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах : учебник для вузов / В. А. Веников. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1985. - 536 с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 529. - Предм. указ.: с. 530-532

Переходные процессы в электрических системах : сборник задач / Д.В. Армеев, Е.П. Гусев, А.П. Долгов, В.М. Зырянов, В.М. Левин ; отв. за вып. В. М. Левин ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 331 с. : табл., граф., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр.: с. 310. - ISBN 978-5-7782-2498-8

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

Методические указания к практическим работам по курсу "Проблемы статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем" Ставрополь:СКФУ, 2026

Методические указания к самостоятельной работе по курсу "Проблемы статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем" Ставрополь:СКФУ, 2026

7. 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://tpu.ru/ - Сайт Национального Исследовательского Томского Политехнического Университета	
2	http://www.mpei.ru – Сайт Национального Исследовательского Университета. Московский Энергетический Институт (МЭИ)	
3	http://www.ncfu.ru/ - Сайт СКФУ: электронный конспект лекций	
	http://www.news.elteh.ru/ Сайт: новости электротехники. Информационно – справочное издание	

Программное обеспечение:

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

8. 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.
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

9. 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 опорнодвигательного 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.

10. 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. № МН19/1573-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.