

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)

Электромеханические переходные процессы

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

Разработано

Старший преподаватель
кафедры
автоматизированных
электроэнергетических
систем и
электроснабжения
Рыбасова О.С.

Ставрополь 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Электромеханические переходные процессы» является получение знаний об электромеханических переходных процессах в электроэнергетических системах и их основных элементах.

Задачи дисциплины:

получение теоретических знаний и практических навыков по физическим основам и методам исследований устойчивости при различных возмущениях в электроэнергетических системах и действии автоматических устройств (автоматических систем возбуждения, автоматических регуляторов скорости синхронных машин, АПВ, АВР и т.п.).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электромеханические переходные процессы» 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-2 _{ПК-3} . Демонстрирует знание основ управления процессами производства, транспорта и использования электроэнергии	Понимает физику переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах. Применяет при исследованиях электроэнергетических систем нормативные документы в области расчетов и регламентации переходных процессов электроэнергетических систем и систем электроснабжения. Рассчитывает схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов и проводит анализ характеристики мощности без учета и с учетом влияния автоматического регулирования возбуждения

	ИД-4 _{ПК-3} . Выполняет расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем, в том числе с применением современных программных комплексов для решения электроэнергетических задач	Составляет схемы замещения ЭЭС и определяет их параметры для расчёта электромеханических переходных процессов и преобразовывает схемы замещения при различных видах короткого замыкания Строит характеристики мощности при различных видах автоматического регулирования возбуждения Проводит расчет динамической устойчивости методами площадей и последовательных интервалов
--	---	--

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

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	72
Лекции/из них практическая подготовка	36/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/0
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	
Расчетно-графические работы 7 семестр	
Зачет с оценкой 7 семестр	

* 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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем / из них в форме практической подготовки, часов				Формы текущего контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Введение. Цели и задачи дисциплины Понятие устойчивости Современные тенденции в	ИД-2 _{ПК-3}	2	2		9	Собеседование, тестирование

	области обеспечения устойчивости электроэнергетических систем Статическая, динамическая и результирующая устойчивость. Руководящие документы СО в области обеспечения устойчивости. Программные средства расчета и анализа устойчивости Практическое занятие 1 Схемы замещения и определение параметров элементов электроэнергетических систем						
2	Угловые характеристики мощности простейшей электрической системы Схема замещения синхронной машины. Векторная диаграмма синхронной машины Построение угловой характеристики мощности. Влияние APB Практическое занятие 1 Статическая устойчивость и характеристики мощности электроэнергетических систем Лабораторная работа 1 Исследование характеристики холостого хода асинхронной машины при помощи электродинамической модели	ИД-2 ПК-3 ИД-4 ПК-3	4	2	4	9	Собеседование, тестирование
3	Статическая устойчивость электрических систем Критерий статической устойчивости Виды нарушения статической устойчивости Методы расчета статической	ИД-2 ПК-3 ИД-4 ПК-3	4	4	6	9	Собеседование, тестирование

	устойчивости Практическое занятие 1 Исследование влияния параметров системы на коэффициент запаса статической устойчивости Исследование влияния устройств АРВ на предел передаваемой мощности Лабораторная работа 1 Синхронизация энергетической установки с сетью методом точной синхронизации Лабораторная работа 2 Асинхронный режим в простейшей электрической системе						
4	Динамическая устойчивость электрических систем Уравнение относительного движения ротора электрической машины Общая характеристика методов расчета динамической устойчивости Метод площадей Метод последовательных интервалов Практическое занятие 1 Динамическая устойчивость электроэнергетических систем при двухфазном коротком замыкании Практическое занятие 2 Динамическая устойчивость электроэнергетических систем при различных видах возмущающих воздействий Лабораторная работа 1 Исследование влияния видов короткого замыкания на устойчивость системы электропередачи с помощью электродинамической модели	ИД-2 ПК-3 ИД-4 ПК-3	6	4	4	9	Собеседование, тестирование

5	Статическая устойчивость сложных систем Метод собственных и взаимных сопротивлений Метод малых колебаний Практическое занятие1 Расчет статической устойчивости электрических систем при нагрузке заданной постоянным сопротивлением Практическое занятие2 Расчет статической устойчивости и электрических систем при нагрузке, заданной статическими характеристиками Лабораторная работа 1 Снятие характеристик режима простейшей электрической системы из двух станций соизмеримых мощностей	ИД-2 ПК-3	6	4	9	Собеседование, тестирование
6	Статическая устойчивость узлов нагрузки Общие сведения об узлах нагрузки Статические характеристики узлов нагрузки Практические критерии статической устойчивости асинхронной нагрузки Практическое занятие 1 Расчет статической устойчивости нагрузки, заданной статическими характеристиками	ИД-2 ПК-3 ИД-4 ПК-3	6	2	9	Собеседование, тестирование
7	Динамическая устойчивость узлов нагрузки Расчет динамической устойчивости узлов нагрузки	ИД-2 ПК-3	4		9	Собеседование, тестирование
8	Методы повышения статической и динамической устойчивости Общая характеристика мероприятий по обеспечению устойчивости устройства и системы автоматического	ИД-2 ПК-3 ИД-4 ПК-3	4		9	Собеседование, тестирование

регулирования; релейная защита и устройства резервирования при отказе выключателей в основной высоковольтной сети 220 -1150 кВ; устройства повторного включения; противоаварийная автоматика. Устройства предотвращения нарушения устойчивости Автоматическая ликвидация асинхронных режимов Улучшение устойчивости электроэнергетической системы при успешном АПВ Импульсная разгрузка паровых турбин Отключение части генераторов Лабораторная работа 1 Лабораторная работа 2 Лабораторная работа 3						
ИТОГО за 7 семестр		36	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 заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен 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.

Лабораторные работы 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 Переходные процессы в электрических системах Электронный ресурс : Сборник задач / Д. В. Армеев [и др.]. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 331 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7782-2498-8
- 2 Хрущев, Ю. В. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах Электронный ресурс : Учебное пособие / Ю. В. Хрущев, К. И. Заповодников, А. Ю. Юшков. - Томск : Томский политехнический университет, 2012. - 154 с. - Книга находится в премиумверсии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4387-0125-5
- 3 Электромеханические переходные процессы в электрических системах Электронный ресурс : Сборник задач / Д. В. Армеев [и др.] ; ред. В. М. Чебан. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 127 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 9785-7782-1388-3

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 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
- 2 Куликов, Ю. А. Переходные процессы в электрических системах : [учеб. пособие] / Ю. А. Куликов. - Новосибирск : НГТУ, 2003. - 283 с. : ил., табл. ; 22. (Учебники НГТУ). - Гриф: Рек. МО. - Библиогр.: с. 265-266. - ISBN 5-7782-03241
- 3 Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебник / И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов ; под ред. И. П. Крючкова. - 2-е изд, стер. - М. : ИД МЭИ, 2009. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 397-398. - Прил.: с. 399-414. - ISBN 978-5-383-00413-55

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

- 1 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электромеханические переходные процессы". СКФУ, 2024
- 2 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Электромеханические переходные процессы". СКФУ, 2024
- 3 Методические указания к расчетно-графической работе по дисциплине "Электромеханические переходные процессы". СКФУ, 2024

- 4 Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Электромеханические переходные процессы". СКФУ, 2024

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

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	Лаборатория Лабораторный стенд Монитор DELL 23 Монитор Филипс 170 Сист. блок Cel 1.6/dimm512/HDD80/клав/мышь Системный блок Dell Стенд п3-16
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационнообразовательной 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, 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 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.

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. № 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 (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 учебнометодические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.