

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 21.05.2025 12:10:54

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

Пятигорского института (филиал) СКФУ

Н.В. Данченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

Направление подготовки

Направленность (профиль)

Год начала обучения

Форма обучения

Реализуется в семестре

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Передача и распределение электрической
энергии в системах электроснабжения
2025 г

очная

6

очно-заочная

6

Разработано:

Доцент кафедры электроэнергетики и
транспорта

(должность разработчика)

Елисеева А.А.

(Ф.И.О.)

Пятигорск 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

- дать представление о физике явлений, происходящих при электромагнитных переходных процессах и методы их количественной оценки.

Задачи при изучении дисциплины:

- Виды переходных процессов в электроэнергетических системах.
- Основные сведения об переходных электромагнитных процессах.
- Переходной процесс в простейших трехфазных цепях. Постановка задачи.
- Трехфазное КЗ в простейшей трехфазной неразветвленной цепи.
- Расчеты токов КЗ для проверки оборудования по условиям коротких замыканий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Переходные процессы в электроэнергетических системах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения	ИД-2ПК-2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта	Знает физику переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах; Умеет анализировать результаты расчета переходных процессов для применения в реальных электроэнергетических системах и системах электроснабжения. Владеет навыками расчета типовых переходных процессов.

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

Объем занятий: всего: <u>5</u> з.е. <u>180</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ОЗФО, в акад. часах
Контактная работа:	72	16
Лекции/из них практическая подготовка	36/0	8/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18/4	4/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/2	4/0
Самостоятельная работа	72	128
Формы контроля		
Экзамен	36	36
Расчетно-графические работы		

Зачет	-	-
Зачет с оценкой	-	-
Курсовая работа	нет	нет

Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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				очно-заочная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема 1. Переходные электромагнитные процессы. Виды переходных процессов в электроэнергетических системах. Основные сведения об переходных электромагнитных процессах.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2	2		4	2			6	Собеседование, тестирование
2	Тема 2. Расчеты и анализ токов коротких замыканий. Переходной процесс в простейших трехфазных цепях. Постановка задачи. Трехфазное КЗ в простейшей трехфазной неразветвленной цепи.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2		2	4				6	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование
3	Тема 3. Выбор электрооборудования по условиям токов коротких замыканий. Практический расчет начального и ударного токов КЗ. Учет асинхронных двигателей и обобщенной нагрузки.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2	2		4				6	Собеседование, тестирование

4	Тема 4. Расчеты токов КЗ для проверки оборудования по условиям коротких замыканий. Расчеты токов КЗ для проверки оборудования по условиям коротких замыканий.	ПК-2 ИД-2ПК-2	2	2		4				6	Собеседование, тестирование
5	Тема 5. Расчет для выбора выключателей по отключающей способности. Расчет для выбора выключателей по отключающей способности.	ПК-2 ИД-2ПК-2	2		2	4			2	6	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование
6	Тема 6. Симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей. Основные положения и формулы. Симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей. Основные положения и формулы.	ПК-2 ИД-2ПК-2	2	2		4				6	Собеседование, тестирование
7	Тема 7. Двухфазное КЗ. Однофазное КЗ. Двухфазное КЗ на землю. Правило эквивалентности прямой последовательности. Двухфазное КЗ. Однофазное КЗ. Двухфазное КЗ на землю. Правило эквивалентности прямой последовательности.	ПК-2 ИД-2ПК-2	2		2	4		2		6	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование
8	Тема 8. Комплексные схемы замещения. Практический расчет тока при несимметричных КЗ. Сравнение видов КЗ по величине тока. Применение практических методов к расчету несимметричных КЗ. Комплексные схемы замещения. Практический расчет тока при несимметричных КЗ. Сравнение видов КЗ по величине тока. Применение практических методов к расчету несимметричных КЗ.	ПК-2 ИД-2ПК-2	2		2	4				6	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование

9	Тема 9. Анализ условий и средств стабилизации режимов; асинхронные режимы; переходные процессы в узлах нагрузки. Анализ условий и средств стабилизации режимов; асинхронные режимы; переходные процессы в узлах нагрузки.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2	2	2	4				8	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование
10	Тема 10. Виды переходных процессов в электроэнергетических системах. Виды переходных процессов в электроэнергетических системах.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2	2		4	2			8	Собеседование, тестирование
11	Тема 11. Основные сведения об переходных электромагнитных процессах. Основные сведения об переходных электромагнитных процессах.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2	2		4				8	Собеседование, тестирование
12	Тема 12. Переходной процесс в простейших трехфазных цепях. Постановка задачи. Переходной процесс в простейших трехфазных цепях. Постановка задачи.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2		2	4				8	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование
13	Тема 13. Трехфазное КЗ в простейшей трехфазной неразветвленной цепи. Трехфазное КЗ в простейшей трехфазной неразветвленной цепи.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2		2	4	2			8	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование
14	Тема 14. Практический расчет начального и ударного токов КЗ. Практический расчет начального и ударного токов КЗ.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2	2		4		2		8	Собеседование, тестирование
15	Тема 15. Учет асинхронных двигателей и обобщенной нагрузки. Учет асинхронных двигателей и обобщенной нагрузки.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2		2	4				8	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование

16	Тема 16. Расчет для выбора выключателей по отключающей способности. Расчет для выбора выключателей по отключающей способности.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2		2	4			2	8	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование
17	Тема 17. Основные положения и формулы Симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей. Основные положения и формулы Симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2	2		4	2			8	Собеседование, тестирование
18	Тема 18. Однофазное КЗ. Однофазное КЗ.	ПК-2 ИД-2 _{ПК-2}	2		1,5	4				8	Собеседование, защита лабораторной работы, тестирование
	ИТОГО		36	18	18	72	8	4	4	128	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Переходные процессы в электроэнергетических системах» 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.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Переходные процессы в электроэнергетических системах» 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.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим 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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Пилипенко, В.Т. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: учебно-методическое пособие/ В.Т. Пилипенко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 124 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=330565

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Кувшинов А.А. Теория электропривода. Часть 3: Переходные процессы в электроприводе: учебное пособие/ А.А. Кувшинов, Э.Л. Греков; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 114 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=481766
- 2.

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

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
2. Методические указания по практическим занятиям.
3. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы.

4. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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://docs.cntd.ru/ Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2	Профессиональные справочные системы Техэксперт http://vuz.kodeks.ru/

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Лаборатория теоретических основ электротехники, релейной защиты и электробезопасности с интерактивным мультимедиа оборудованием. Научно-исследовательский комплекс «Централизованные средства защиты, автоматизации и управления электроэнергетических систем», исполнение стендовое компьютерное
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 информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины 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 (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 учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.