

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Емверович

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 22.06.2026 16:09:55

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,
кандидат технических наук
Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических
системах

Направление подготовки/специальность	13.03.02.Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии в электроэнергетике
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	8

Разработано

Старший
преподаватель
кафедры
автоматизированных
электроэнергетических
систем и
электроснабжения
Звада П.А.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах» является вооружение будущих специалистов знаниями и умениями, позволяющими при проектировании объектов электроэнергетических систем, а также в процессе их эксплуатации обоснованно применять алгоритмы автоматического управления режимами работы электроэнергетических систем и противоаварийного управления ими.

Задачи дисциплины:

изучение теоретических основ автоматического управления нормальными режимами работы синхронных генераторов (блоков генератор-трансформаторов); электростанций и электроэнергетических систем, а также технического исполнения соответствующих автоматических управляющих устройств и систем;

изучение теоретических основ противоаварийного автоматического управления в энергосистемах, а также технической реализации устройств и систем противоаварийной автоматики;

получение информации об элементной базе устройств и систем автоматики;

приобретение навыков определения возможных вариантов выполнения автоматики различных

энергообъектов для проектирования устройств и систем автоматики управления нормальными и аварийными режимами;

освоение дисциплины должно обеспечить студенту умение анализировать, эксплуатировать и создавать устройства автоматики.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах» относится к (модулям) части формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 8 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-5 Способен участвовать в организации процесса функционирования оборудования высокоавтоматизированных подстанций	ИД-1 _{ПК-5} Демонстрирует знания по проверке технических параметров электрооборудования в процессе его эксплуатации	Знает принципы построения и функционирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; Основные элементы релейной защиты, функциональные части, органы релейной защиты; Принципы построения и функционирования автоматики электроэнергетических систем; Принципы оценки и расчета нормальных и аварийных режимов работы электроэнергетического оборудования; Принципы выполнения первичных измерительных преобразователей тока и напряжения; Виды локальной

	ИД-ЗПК-5 Понимает принципы архитектур, схемных и аппаратных решений при проектировании и эксплуатации технологического оборудования электрических подстанций	автоматики; Знает элементы для построения релейной защиты на электромеханической, полупроводниковой и микропроцессорной базах; Умеет составлять схемы для реализации релейной защиты электроэнергетического оборудования; Составлять схемы для реализации автоматики электроэнергетического оборудования; Строить зависимые характеристики защит; Составлять схемы замещения электрических сетей для расчета нормальных и аварийных режимов работы; Рассчитывать уставки релейной защиты и автоматики на основе данных о нормальных и аварийных режимах работы электроэнергетического оборудования; Вычислять симметричные составляющие величин токов и оценивать эффективность токовых защит нулевой последовательности на их основе; Строить схемы соединения измерительных преобразователей тока и вторичных измерительных органов для различных типов защит; Владеет навыками проверки и определения параметров устройств релейной защиты; Навыками проверки и определения параметров автоматики электроэнергетических систем; Навыками оценка эффективности токовых защит; Навыками выбора и построения систем релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем; Методами обнаружения присоединения с повреждением в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью; Методикой выбора уставок дистанционных защит; Навыками выбора уставок токовых защит.
--	--	---

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

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	48
Лекции/из них практическая подготовка	24/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	24/0
Самостоятельная работа	60
Формы контроля	
Зачет с оценкой 8 семестр	
Расчетно-графическая работа 8 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			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Противоаварийная автоматика защитных отключений, повторных и резервных включений Практическое занятие №1. Автоматика пуска и включения на параллельную работу синхронных генераторов.	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	2	2	-	6	Собеседование
2	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости Практическое занятие №2. Автоматическое регулирование частоты вращения и активной мощности синхронных генераторов	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	2	2	-	6	Собеседование

3	Автоматика асинхронного режим Практическое занятие №3. Автоматическое регулирования напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов.	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	2	2	-	6	Собесе дovanje
4	Автоматическое предотвращение недопустимых изменений режимов параметров Практическое занятие №4. Управление напряжением и реактивной мощностью электрической станции с генераторами, снабженными АРВ Практическое занятие №5. Автоматизированные управление режимами работы электрических станций и электроэнергетических систем	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	4	4	-	6	Собесе дovanje
5	Микропроцессорная интегрированная противоаварийная автоматика Практическое занятие №6. Противоаварийная автоматика защитных отключений, повторных и резервных включений. Практическое занятие №7. Противоаварийная автоматика защитных отключений, повторных и резервных включений.	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	4	4	-	6	Собесе дование
6	Автоматизированные управление режимами работы электрических станций и электроэнергетических систем Практическое занятие №8. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	2	2	-	6	Собесе дование
7	Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности в электрических сетях Практическое занятие №9. Автоматика асинхронного режим	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	2	2	-	6	Собесе дование
8	Автоматическое регулирования напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов Практическое занятие №10. Автоматическое предотвращение недопустимых изменений режимов параметров 1	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	2	2	-	6	Собесе дование

9	Автоматическое регулирование частоты вращения и активной мощности синхронных генераторов Практическое занятие №11. Автоматическое предотвращение недопустимых изменений режимов параметров 2	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	2	2	-	6	Собес едова ние
10	Автоматика пуска и включения на параллельную работу синхронных генераторов Практическое занятие №12. Микропроцессорная противоаварийная автоматика интегрированная	ИД-1 _{ПК-5} ИД-3 _{ПК-5}	2	2	-	6	Собес едова ние
	ИТОГО за 8 семестр		24	24	-	60	
	ИТОГО		24	24	-	60	

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 завершённый 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.

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 Андреев, В. А. Релейная защита, автоматика и телемеханика в системах электроснабжения: учебник / В. А. Андреев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1985. - 391 с. : ил. - Мин- во высш. и сред. спец. образования СССР. - Библиогр.: с. 379. - Предм. указ.: с. 384
- 2 Кривенков, В. В. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебное пособие / В. В. Кривенков, В. Н. Новелла. - М. : Энергоиздат, 1981. - 328 с. : ил. - Мин- во высш. и сред. спец. образования СССР. - Библиогр.: с. 318. - Предм. указ.: с. 322

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Дьяков, Анатолий Федорович. Микропроцессорная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" и по специальностям "Релейн. защита и автоматизация энергосистем", "Электр. станции", "Электр. системы и сети" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М. : Изд-во МЭИ, 2000. - 197,[1] с. : ил. ; 20. - Библиогр.: с. 194-196. - ISBN 5- 7046-0575-3

- 2 Федосеев, А. М. Релейная защита электроэнергетических систем : Релейная защита сетей : учебное пособие / А. М. Федосеев. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 520 с. : ил. - Мин- во высш. и сред. спец. образования СССР. - Библиогр.: с. 505. - Предм. указ.: с. 509
- 3 Шнеерсон, Э. М. Цифровая релейная защита / Э. М. Шнеерсон. - Москва : Энергоатомиздат, 2007. - 548 с. : ил. - Библиогр.: с. 540-541. - ISBN 978-5-283-03256-6

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

- 1 Методические указания к организации самостоятельной работе по дисциплине "Системная автоматика в электроэнергетических системах", 2026
- 2 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Системная автоматика в электроэнергетических системах", 2026

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://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

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	Пакет офисных программ - Р7-Офис
3	Альт Рабочая станция К
3	RastrWin (Rustab) студенческая лицензия

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	1 Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS SC 620 VA 230V SC620L 2 Монитор DELL 23 3 Монитор Филипс 170 4 Персональный компьютер 3,4 ГГц/ОЗУ 16 Гб/дискетное видео 1 Гб/SSD 180 Гб/HDD 2 Тб/DVD Ram&DVD+R/RW/клавиатура/мышь/картридер/веб-камера/монитор 23 5 Сист.блок P4-3.4/2Gb/HDD750/DVD+/-RW/512MBb PCI/клав/мышь 6 Системный блок Dell
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, 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 (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.