

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 16:39:12
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef9d

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
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИМЕНЕНИЕ SMART GRID В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Направление подготовки
Направленность (профиль)

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

Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 6 семестре

очная
2022 г

Разработано:

Профессор кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

(должность разработчика)

Ростова А.Т.

(Ф И О.)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Применение SmartGrid в электрических сетях» является знакомство с основными предпосылками перехода к инновационной концепции развития электроэнергетики России на базе Smart Grid; стратегическими целями развития ЭЭС по пути интеллектуализации; концепцией Smart Grid и ее ключевыми ценностями; с основными отличиями концепции Smart Grid, развиваемой за рубежом и в России; с концепцией «ФСК ЭЭС» по переходу на интеллектуальную электроэнергетическую систему с активно-адаптивной сетью.

Задачами изучения дисциплины является:

- изучение современной концепции построения интеллектуальных электроэнергетических систем на основе технологий Smart Grid; изучение зарубежного опыта применения активно-адаптивных элементов в интеллектуальных сетях и оценка возможности их применения в России;

- усвоить стратегические цели развития энергосистем по пути интеллектуализации; ознакомиться с проблемами научно-технического характера по построению интеллектуальных систем и управлению ими, современными технологиями электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-правовой и технической политики в области технологий и проектирования объектов Smart Grid.

Содержание дисциплины посвящено вопросам организации систем сбора и передачи информации для обеспечения работы автоматизированных систем диспетчерского управления, включая вопросы телеметрии, повышения достоверности информации, передачи и преобразования информации, ускорения расчетов электрических режимов в оперативных целях.

Рассматривается структура современных автоматизированных систем диспетчерского управления, движение и преобразование информационных потоков, повышение достоверности телеизмерений, рассматриваются проблемы наблюдаемости и методы решения важнейшей задачи информационного обеспечения - оценивания состояния для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров процесса передачи и распределения электрической энергии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.12 «Применение SmartGrid в электрических сетях» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Ее освоение происходит в 6 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, 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	ИД-3 _{ПК-2} Обеспечивает заданные параметры режима	Знает принципы построения, инновационные технологии и компоненты интеллектуальной электроэнергетической системы.
электроснабжения систем электро ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		Владеет способностью оценивать параметры и режимы электроэнергетической системы на базе концепции SmartGrid.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	
Из них аудиторных:		40,5	
Лекций		13,5	
Лабораторных работ			
Практических занятий		27	
Контрольная работа			
Курсовой проект			
Самостоятельной работы		40,5	
Формы контроля:			
Зачет с оценкой – 5 семестр			

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				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
	6 семестр						
Раздел 1. Концепция Smart Grid в электроэнергетике							
1.	Тема 1.Понятие и основные положения концепции Smart Grid	ПК-2 ИД-3 _{ПК-2}	3,0	6,0			8,1
2.	Тема 2. Перспективы развития Smart Grid в Российской электроэнергетике.	ПК-2 ИД-3 _{ПК-2}	1,5	4,5			8,1
3.	Тема 3. Технологический базис концепции Smart Grid.	ПК-2 ИД-3 _{ПК-2}	3,0	6,0			8,1
4	Тема 4. Перспективная энергетика	ПК-2 ИД-3 _{ПК-2}	1,5	4,5			8,1
Раздел 2. Применение Smart Grid в электрических сетях							
5.	Тема 5. Принципы организации цифровых систем в электрических сетях.	ПК-2 ИД-3 _{ПК-2}	4,5	6,0			8,1
Итого 6 семестр			13,5	27			40.5
Итого			13,5	27			40.5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5.2. Наименование и содержание лекций

№ Те- мы дис- ципли ны	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них прак- тическая под- готовка, часов
	6 семестр		
	Раздел 1. Концепция Smart Grid в электроэнергетике		
1	Тема 1. Понятие и основные положения концепции Smart Grid Основные предпосылки становления новой (инновацион- ной) концепции развития электроэнергетики Smart Grid за рубежом. Ключевые ценности новой электроэнергетики.	1,5	
	Функциональные свойства энергосистемы на базе концеп- ции Smart Grid. Экономическая оценка основных эффектов от реализации концепции Smart Grid.	1,5	
2	Тема 2. Перспективы развития Smart Grid в Россий- ской электроэнергетике. Принципиальные подходы к раз- витию Smart Grid в российской электроэнергетике. Организация работ по реализации и развитию концепции Smart Grid в России	1,5	
3	Тема 3. Технологический базис концепции Smart Grid. Измерительные приборы и устройства. Инновационные технологии и компоненты электроэнергетической системы Усовершенствованные методы контроля.	1,5	
	Усовершенствованные интерфейсы и методы поддержки принятия решений. Интегрированные коммуникации. Про- блемы стандартизации при разработке логического базиса концепции Smart Grid. Телекоммуникация. Система управ- ления сетями.	1,5	
4	Тема 4. Перспективная энергетика. Энергетика на основе нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Альтернативные способы производства электрической энергии. Электрические накопители энергии. Необходи- мость использования накопителей энергии	1,5	
	Раздел 2. Применение Smart Grid в электрических сетях		
5	Тема 5. Базовые принципы организации цифровых си- стем в электрических сетях. Принципы построения системы сбора и обмена цифровой информацией в рамках подстанции. Требования к цифро- вым системам противоаварийного управления.	1,5	
	Иерархическая структура протоколов передачи данных. Протоколы Ethernet и TCP/IP.	1,5	
	Обеспечение заданных параметров режима в интеллекту- альных сетях	1,5	
	Итого за 6 семестр	13,5	
	Итого	13,5	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5.4. Наименование практических работ

№ Те- мы дисци- плины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
4	Практическая работа №1. Энергетика на ос- нове нетрадиционных возобновляемых источ- ников энергии	4,5	
1	Практическая работа №2. Интеллектуальные сети (Smart Grid)	6,0	
3	Практическая работа №3. Диспетчеризация инженерных систем электроэнергетики. SCADA	3,0	
3	Практическая работа №4. Автоматизирован- ные системы электроэнергетики	3,0	
2	Практическая работа №5. Автоматизирован- ное управление освещением	4,5	
5	Практическая работа №6. Переход к цифровой подстанции. Протоколы связи в электроэнерге- тике	3,0	
5	Практическая работа №7. СТАНДАРТ МЭК 61850	1,5	
5	Практическая работа №8. «Сильные сети» на базе FACTS	1,5	
	Итого за 6 семестр:	27,0	
	Итого:	27,0	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реале- зуемых ко- петенций (индикатора)	Вид деятельности студентов	Итоговый про- дукт самостоя- тельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная ра- бота с препода- вателем	Всего
6 семестр						
ПК-2 ИД-3 _{ПК-2}	Самостоятельное изучение литера- туры по разделам № 1-2	Конспект	Собеседо- вание	31,59	3,51	35,1
	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	4,86	0,54	5,4
Итого за 6 семестр				36,45	4,05	40,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и про- межуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Применение smart grid в электроэнергетике» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием эта-
--	--	--

пов 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 «Применение smart grid в электрических сетях» 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.

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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики / В.Я. Ушаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. – 447 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442813>

2. Смурнов, Е.С. Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения / Е.С. Смурнов. – Москва : Лаборатория книги, 2010. – 101 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340>

3. Шишов, О.В. Современные технологии промышленной автоматизации / О.В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 368 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. И. И. **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН** темы проектирования и управления: SCADA-системы / И.А. Ел... **ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ** Н. Пчелинцев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 160 с. : ил., табл., схем.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

2. Богданов, А.В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах / А.В. Богданов, А.В. Бондарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кумертауский филиал ОГУ. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 82 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481747>

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

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

Специальные информационные справочные системы не требуются.

1	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level- лицензия № 61541869 от 15.02.2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 10.01.2023г.
2	Microsoft Office Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level - лицензия № 61541869 от 15.02.2013 Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г.

Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации с мультимедийным оборудованием.
Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации с мультимедийным оборудованием.
Самостоятельная работа	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации с мультимедийным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника) обучающимся, оказывающим необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями
организовано совместно с другими обучающимися, а также в от-

дельных 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 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.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022