

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 18.04.2024 15:59:03

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  
ПРИЕМНИКИ И ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Направление подготовки

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль)

**Передача и распределение электрической  
энергии в системах электроснабжения**

Год начала обучения

**2024 г**

Форма обучения

**очная**

**заочная**

Реализуется в семестре

**5**

**5**

**Разработано:**

Доцент кафедры электроэнергетики и  
транспорта

(должность разработчика)

Елисеева А.А.

(Ф.И.О.)

Пятигорск 2024 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины

- формирование у студентов систематических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации комплексных систем электроснабжения городов и промышленных предприятий.

Задачами дисциплины является:

Понимать взаимосвязи между потребителями и системой электроснабжения; показатели графиков нагрузки электроприемников.

Проводить анализ графиков нагрузки потребителей.

Получить навыки разработки основных энергосберегающих мероприятий в системах электроснабжения.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения” 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-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов	Знает взаимосвязи между потребителями и системой электроснабжения; показатели графиков нагрузки электроприемников и потребителей;
	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов	Владеет навыками разработки основных энергосберегающих мероприятий в системах электроснабжения.
ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Рассчитывает режимы работы систем электроснабжения	Умеет анализировать графики нагрузки.

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

Объем занятий: всего: <u>3</u> з.е. <u>108</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ЗФО, в акад. часах
<b>Контактная работа:</b>	54	10
Лекции/из них практическая подготовка	36	6
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18	4
Практических занятий/из них практическая подготовка		
<b>Самостоятельная работа</b>	54	98
<b>Формы контроля</b>		
Зачет с оценкой		

Контрольная работа		
--------------------	--	--

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				заочная форма			
			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	<b>Тема 1. Структуры и параметры систем энергоснабжения.</b> Структуры и параметры систем энергоснабжения.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2			2	2			6
2	<b>Тема 2. Общая характеристика систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, их общность и различия, социально-экономический и экологический аспекты.</b> Общая характеристика систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, их общность и различия, социально-экономический и экологический аспекты.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2			2				6
3	<b>Тема 3. Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.</b> Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2		4	2	2			6

4	<b>Тема 4. Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.</b> Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2		4	2			2	6
5	<b>Тема 5. Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В.</b> Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2			2	2			6
6	<b>Тема 6. Режимы работы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В.</b> режимы работы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2		4	2			2	6
7	<b>Тема 7. Понятие расчетной нагрузки.</b> Методика формирования величины расчетной нагрузки.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2			2				6
8	<b>Тема 8. Вероятностно-статистический метод как основа практических методик определения расчетной нагрузки элементов систем электроснабжения на различных ее уровнях.</b> Вероятностно-статистический метод как основа практических методик определения расчетной нагрузки элементов систем электроснабжения на различных ее уровнях.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2		4	2				6
9	<b>Тема 9. Техничко-экономические характеристики параметров режимов и их оптимизация.</b> Техничко-экономические характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок).	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2			2				6
10	<b>Тема 10. Техничко-экономические характеристики компенсации реактивных нагрузок.</b> Техничко-экономические характеристики компенсации реактивных нагрузок.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2			4				6

11	<p><b>Тема 11. Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений.</b></p> <p>Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений.</p>	<p>ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2</p>	2			4				6
12	<p><b>Тема 12. Учет категории надежности электроснабжения электроприемников и величин, допускаемых систематических и послеаварийных перегрузок при выборе количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций.</b></p> <p>Учет категории надежности электроснабжения электроприемников и величин, допускаемых систематических и послеаварийных перегрузок при выборе количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций.</p>	<p>ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2</p>	2		2	4				6
13	<p><b>Тема 13. Выбор количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций.</b></p> <p>Выбор количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций.</p>	<p>ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2</p>	2			4				4
14	<p><b>Тема 14. Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.</b></p> <p>Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.</p>	<p>ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2</p>	2			4				4
15	<p><b>Тема 15. Режимы нейтрали электроустановок в сетях среднего и низшего напряжений.</b></p> <p>Режимы нейтрали электроустановок в сетях среднего и низшего напряжений</p>	<p>ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2</p>	2			4				4
16	<p><b>Тема 16. Отклонения напряжения, размах изменений напряжения.</b></p> <p>Отклонения напряжения, размах изменений напряжения.</p>	<p>ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2</p>	2			4				4

17	<b>Тема 17. Исследование уровней напряжения в промышленных электросетях.</b> Исследование уровней напряжения в промышленных электросетях.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2			4				4
18	<b>Тема 18. Регулирование уровней напряжения в промышленных электросетях.</b> Регулирование уровней напряжения в промышленных электросетях.	ПК-1 ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-2ПК-2	2			4				4
	<b>ИТОГО</b>		36		18	54	6		4	98

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения» 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 «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершенный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

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. Суворин А.В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения: учебное пособие / А.В. Суворин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 354 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=364591](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=364591)

2. Шлейников В. Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия: учебное пособие \ Шлейников В. Б., Сазонова Т.В. Оренбургский гос. Ун-т. – Оренбург ОГУ, 2012 – 110с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270272>.

#### **8.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. Справочное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2014.- 710 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=229238](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229238)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения»

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ
2. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы
3. Методические указания по выполнению контрольной 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	<a href="http://docs.cntd.ru/">http://docs.cntd.ru/</a> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2	Профессиональные справочные системы Техэксперт <a href="http://vuz.kodeks.ru/">http://vuz.kodeks.ru/</a>

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор №01эа/13 от 25.02.2013
2	Операционная система: Microsoft Windows 10: Бессрочная лицензия. Договор №544-21 от 08.06.2021
3	Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)/ Microsoft Office Standard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензирование Microsoft Office <a href="https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674">https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674</a>

**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, электрических измерений, электроники, электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей с интерактивным мультимедиа оборудованием Научно-исследовательский комплекс «Оптимизация режимов работы электрических сетей с активными элементами, выполненными на базе силовых полупроводниковых преобразователей», 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
--	--

## **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, 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.

## **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.