

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 16:39:22
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
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НОРМИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРО-
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

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 7 семестрах

очная
2022 г

Разработано:

доцент кафедры физики,
электротехники и электроэнергетики
(должность разработчика)

Колесников Г. Ю.
(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 дисциплины является получение необходимых знаний в области расчета, анализа и нормирования потерь мощности и электроэнергии и мероприятий по их снижению.

Задачи изучения дисциплины:

- определять величины расчетных нагрузок,
- проектировать систему технического обслуживания и ремонта энергетических объектов;
- рассчитывать параметры режима сети и определением показателей качества электроэнергии в ее расчетных узлах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нормирование и снижение потерь электроэнергии в системах электроснабжения» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.02 - Б1.В.ДВ.02.01 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Её освоение происходит в 7 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-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения	ИД-3 _{ПК-1} Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения, учитывая технические ограничения	Знает основные критерии оценки эффективности энергоснабжения и потребления энергетических ресурсов; методы снижения потерь электроэнергии при установившемся режиме электроснабжения Умеет определять удельные показатели нормирования энергопотребления Владеет навыками проведения энергетических обследований.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	4	108	
Из них аудиторных:		54	
Лекций		27	
Лабораторных занятий		27	
Самостоятельной работы		54	
Формы контроля:			
Зачет с оценкой			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

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	
7 семестр							
1	Тема 1. Теоретические и практические аспекты энергосбережения и энергетической эффективности	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6
2	Тема 2. Структура потерь мощности и электроэнергии в элементах электроэнергетических систем и систем электроснабжения.	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6
3	Тема 3. Методы оценки и анализа потерь, государственная политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6
4	Тема 4. Мероприятия по снижению потерь и оценка их экономической эффективности в современных условиях	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6
5	Тема 5. Организационные мероприятия по снижению потерь	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6
6	Тема 6. Технические мероприятия по снижению потерь	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6
7	Тема 7. Система учета электроэнергии	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6
8	Тема 8. основы энергосбережения на энергетических объектах; основы энергоаудита	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6
9	Тема 9. Энергетическая эффективность систем электроснабжения	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	3	3	—	—	6

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	Итого за 7 семестр:		27	27	–	–	54
	Итого:		27	27	–	–	54

5.2. Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Тема 1. Теоретические и практические аспекты энергосбережения и энергетической эффективности. Теоретические аспекты энергосбережения и энергетической эффективности. Теоретические аспекты энергетической эффективности.	3	
2	Тема 2. Структура потерь мощности и электроэнергии в элементах электроэнергетических систем и систем электроснабжения. Структура потерь мощности в элементах электроэнергетических систем и систем электроснабжения. Структура потерь электроэнергии в элементах электроэнергетических систем и систем электроснабжения	3	
3	Тема 3. Методы оценки и анализа потерь, государственная политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Методы оценки потерь, государственная политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Методы анализа потерь, государственная политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности.	3	
4	Тема 4. Мероприятия по снижению потерь и оценка их экономической эффективности в современных условиях. Мероприятия по снижению потерь. Оценка экономической эффективности снижения потерь в современных условиях.	3	
5	Тема 5. Организационные мероприятия по снижению потерь. Организационные мероприятия по снижению потерь	3	
6	Тема 6. Технические мероприятия по снижению потерь. Технические мероприятия по снижению потерь.	3	
7	Тема 7. Система учета электроэнергии. Система учета электроэнергии.	3	
8	Тема 8. Основы энергосбережения на энергетических объектах. Основы энергоаудита. Основы энергосбережения на энергетических объектах. Основы энергоаудита.	3	
9	Тема 9. Методы снижения потерь электро-	3	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	энергии при установившемся режиме электроснабжения. Методы снижения потерь электроэнергии при установившемся режиме электроснабжения.		
	Итого за 7 семестр:	27	
	Итого:	27	

5.3. Наименование лабораторных работ

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом

5.4. Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Практическая работа № 1. Теоретические и практические аспекты энергосбережения и энергетической эффективности. Методы расчета составляющих потерь электроэнергии. Цель Изучить методы расчета составляющих потерь электроэнергии.	3	
2	Практическая работа № 2. Структура потерь мощности и электроэнергии в элементах электроэнергетических систем и систем электроснабжения. Цель Метод поэлементных расчетов. Изучить метод поэлементных расчетов.	3	
3	Практическая работа №3. Методы оценки и анализа потерь, государственная политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Цель Потери холостого хода в трансформаторе. Научиться расчёту потерь холостого хода в трансформаторе.	3	
4	Практическая работа №4. Мероприятия по снижению потерь и оценка их экономической эффективности в современных условиях. Потери электроэнергии в батареях конденсаторов. Цель Изучить потери электроэнергии в батареях конденсаторов.	3	
5	Практическая работа №5. Организационные мероприятия по снижению потерь. Допустимые погрешности учета электроэнергии по объекту.	3	
6	Практическая работа №6. Технические мероприятия по снижению потерь.	3	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	Анализ потерь электроэнергии. Цель Научиться анализировать потери электроэнергии.		
7	Практическая работа №7. Система учета электроэнергии. Определение расчетных интервалов потерь электроэнергии. Цель Изучить определение расчетных интервалов потерь электроэнергии.	3	
8	Практическая работа №8 Основы энергосбережения на энергетических объектах; Основы энергоаудита. Использование статистических методов среднеквадратичные погрешности. Цель Изучить использование статистических методов среднеквадратичные погрешности.	3	
9	Практическая работа №9 Методы снижения потерь электроэнергии при установившемся режиме электроснабжения. Рекомендуемые программы расчета и анализа потерь электроэнергии. Цель Изучить рекомендуемые программы расчета и анализа потерь электроэнергии.	3	
	Итого за 7 семестр:	27	
	Итого:	27	

5.5. Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр					
ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	Самостоятельное изучение литературы по темам №1-9	Собеседование	32,31	3,59	35,9
	Подготовка к лекциям	Собеседование	2,43	0,27	2,7
	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование	4,86	0,54	5,4
	Выполнение контрольной работы	Собеседование	9	1	10
Итого за 7 семестр:			48,6	5,4	54
Итого:			48,6	5,4	54

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и

промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нормирование и снижение потерь электроэнергии в электроснабжении» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обуче-
---	--	--

- 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 «Нормирование и снижение потерь электроэнергии в системах электроснабжения» 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.

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. Гужов Н. П. , Ольховский В. Я. , Павлюченко Д. А. Системы электроснабжения: учебник/ Гужов Н. П. , Ольховский В. Я. , Павлюченко Д. А. Новосибирск: НГТУ, 2015.– 262 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438343

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. Справочное пособие. – М.: Ди-рект-Медиа, 2014.- 710 с. Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229238

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

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

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

Специальные информационные справочные системы не требуются.

Программное обеспечение:

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.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

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

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, индивидуаль-

ных возможностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Этот документ подписан электронной подписью
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- 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