

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 19.07.2023 16:58:09
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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ**

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
2023 г

<u>очная</u>	<u>заочная</u>
<u>5</u>	<u>5</u>

Разработано:
Старший преподаватель кафедры физики,
электротехники и электроэнергетики
(должность разработчика)
Елисеева А.А.
(Ф.И.О.)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Пятигорск 2023 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Основными целями дисциплины являются: формирование у студентов стройной и устойчивой системы знаний о фундаментальных закономерностях зажигания и развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей, видах изоляции высоковольтного оборудования и методах контроля ее состояния, способах получения и измерения высоких напряжений, природе возникновения перенапряжений и способов защиты от них.

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей основной образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»; приобретенные знания, умения и навыки позволят подготовить выпускника:

- способного к расчету, анализу и проектированию электроэнергетических элементов, объектов и систем с использованием современных средств автоматизации проектных разработок;
- научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях, связанной с математическим моделированием процессов в электроэнергетических системах и объектах, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов;
- к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техника высоких напряжений» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений.

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-3пк-1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения, учитывая технические ограничения	Знает основные физические явления, механизмы воздействия электромагнитных полей высокого напряжения на изоляцию в различных условиях эксплуатации. Умеет обосновывать выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения и условия эксплуатации. Владеет навыками выбора параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения и условия эксплуатации.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий: всего: <u>3</u> з.е. <u>81</u> астр.ч.	ОФО, в астр. часах	ЗФО, в астр. часах
Контактная работа:	40,5	9
Лекции/из них практическая подготовка	13,5	3
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	13,5/3	3/1,5
Практических занятий/из них практическая подготовка	13,5/3	3/1,5
Самостоятельная работа:	40,5	72
Формы контроля:		
Зачет с оценкой		
Контрольная работа		

Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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 обучения				заочная форма обучения			
			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. Электрический разряд в газах. Терминология и определения. Виды токов в изоляции и вольтамперная характеристика газового промежутка. Диэлектрические потери и угол потерь. Механизмы пробоя изоляции. Пробой газового промежутка с однородным полем. Особенности пробоя газового промежутка с резконеоднородным электрическим полем. Пробой газового промежутка при импульсном напряжении. Перекрытие изоляции	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	3/1,5	–	4,5	1,5	1,5/1,5	–	9
2.	Тема 2. Изоляторы воздушных линий и подстанций. Основные характеристики изоляторов. Линейные и станционные изоляторы. Распределение напряжения вдоль гирлянды изоляторов.	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	3	1,5/1,5	4,5	–	–	1,5/1,5	9

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 2C00000043E9AB8B952205E7BA5000600000043E
 Владелец: Шебухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

3.	Тема 3. Внутренняя изоляция электроустановок. Изоляция силовых трансформаторов. Изоляция вводов высокого напряжения. Изоляция силовых конденсаторов. Изоляция силовых кабелей. Изоляция электрических машин высокого напряжения.	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	1,5/1,5	3	4,5	—	—	—	9
4.	Тема 4. Испытания изоляции. Измерение сопротивления и емкости изоляции. Дефекты изоляции и механизмы их возникновения. Основные виды профилактических испытаний изоляции. Контроль сопротивления изоляции. Контроль емкости изоляции. Хроматографический анализ масла.	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	1,5	1,5/1,5	4,5	—	—	1,5	9
5.	Тема 5. Контроль диэлектрических потерь и измерение параметров частичных разрядов. Контроль повышенным напряжением. Испытания изоляции отдельных видов оборудования. Контроль изоляции контактной сети. Контроль диэлектрических потерь в изоляции. Контроль частичных разрядов. Испытания изоляции повышенным напряжением. Испытания изоляции кабелей, трансформаторов и высоковольтных вводов. Повреждаемость изоляции контактной сети. Основные методы	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	1,5	1,5	4,5	1,5	1,5	—	6

	контроля изоляции контактной сети. Методы повышения надежности изоляции контактной сети.									
6.	Тема 6. Испытательные установки высокого переменного и постоянного напряжения. Испытательные установки высокого переменного напряжения. Испытательные установки высокого постоянного напряжения.	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	—	1,5	4,5	—	—	—	9
7.	Тема 7. Генераторы импульсных напряжений. Генераторы коммутационных импульсов. Генераторы импульсных напряжений.	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	—	3	4,5	—	—	—	6
8.	Тема 8. Измерение высоких напряжений. Перенапряжения в электрических сетях. Атмосферные перенапряжения. Измерение высоких постоянных напряжений. Измерение высоких переменных напряжений. Измерение высоких импульсных напряжений. Общая характеристика перенапряжений. Общая характеристика защитных мероприятий. Характеристики грозовой деятельности и параметры молний. Перенапряжения прямого удара молнии. Индуцированные перенапряжения. Грозопоражаемость контактной сети.	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	1,5	—	4,5	—	—	—	9

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
Электронно-цифровой подписью
Сертификат: 8298030043E8A8B9522055731A50086000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

9.	Тема 9. Распространение волн перенапряжений. квазистационарные и коммутационные перенапряжения. Защита от перенапряжений. Распространение волн перенапряжений вдоль проводов. Перенапряжения на оборудовании, подключенном к линии. Импульсные процессы в обмотках трансформаторов. Емкостный эффект линий электропередачи. Резонансное смещение нейтрали в сетях 3-35 кВ. Перенапряжения при гашении дуги. Коммутационные перенапряжения. Координация изоляции. Устройства для защиты от перенапряжений. Основные принципы грозозащиты линий и контактной сети. Основные принципы защиты подстанций.	ПК-1 ИД-3 _{ПК-1}	1,5	1,5	1,5	4,5	—	—	—	6
	Итого за 5 семестр:		13,5	13,5/3	13,5/3	40,5	3	3/1,5	3/1,5	72
	Итого:		13,5	13,5/3	13,5/3	40,5	3	3/1,5	3/1,5	72

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Техника высоких напряжений» 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;
- 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 «Техника высоких напряжений» 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 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. Бочаров Ю.Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. — 265 с. — 978-5-7422-3998-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43976.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. .Щеглов, Н. В. Современные виды изоляции. Часть 2. Изоляция высоковольтных вводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Щеглов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 72 с. — 978-5-7782-1317-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45161.html>

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2С0000001094Владимир Алексеевич
Владелец: Шебаухова Татьяна Александровна

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации для подготовки к лабораторным занятиям.
3. Методические рекомендации для выполнения контрольной работы.

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

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

Информационные справочные системы:

1	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт» – http://docs.cntd.ru/
2	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» – http://vuz.kodeks.ru/

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.
2	Microsoft Office Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level - лицензия № 61541869 от 15.02.2013 Бессрочная лицензия.

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 энергосбережения, энергоаудита, альтернативной энергетики, электроматериаловедения с мультимедийным оборудованием. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электротехнические материалы»
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.

Документ подписан
Электронной подписью
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952203E7BA500060000043E
Владелец: Шебухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

синхронный способ 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023