

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
«14» марта 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Техника высоких напряжений»

Направление подготовки: 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрические станции

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, 144 часа.

<i>Контактная работа</i>	32	<i>Часа</i>
лекции	16	часов
практические занятия	16	часов
лабораторные занятия	-	
<i>Самостоятельная работа</i>	58	часов
<i>Контроль</i> _	54	<i>часа</i>
<i>Форма отчетности:</i>		
экзамен	7	семестр

Курс: 4

Семестр: 7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- иметь представление об изоляции установок высшего напряжения, о грозовых и внутренних перенапряжениях и защите от них в электрических системах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Техника высоких напряжений» относится к дисциплинам по выбору и изучается в 7 семестре Блока 1 ООП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Для освоения данной дисциплины требуется знание дисциплин:

- электрические машины;
- электроэнергетические системы и сети;
- теоретические основы электротехники;
- электротехнические и конструкционные материалы;
- электрооборудование электрических станций и подстанций.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин программы:

- Правила технической эксплуатации электростанций и сетей;
- Монтаж и наладка электрооборудования АЭС;

в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК 10.1 – Способен обеспечивать оперативную эксплуатацию электротехнического оборудования АС.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- технические данные, устройство, принцип действия и конструктивные особенности обслуживаемого ЭТО;
- основные принципы культуры безопасности;
- характерные неисправности и повреждения ЭТО распределительных устройств главной схемы, способы их определения и устранения;
- способы их определения и устранения.

Уметь:

- выбирать изоляционные расстояния, оценивать надежность молниезащиты открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи;
- выбирать современные типы изоляционных конструкций оборудования высокого напряжения;
- выявлять причины появления дефектов и отказов оборудования;
- обеспечивать и контролировать выполнение объемов, технологии и качества работ при ТОиР;
- разрабатывать программы проведения технического обслуживания и устранения дефектов оборудования;
- оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;
- выполнять испытания электрооборудования в соответствии с требованиями нормативной документации.

Владеть:

- методами исследования и испытания изоляции электрооборудования
- методами проведения технического контроля состояния отремонтированного оборудования;
- навыками составления программ проведения пусковых испытаний после ремонта.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
		Лекции	Практ. работы	Лаб. работы	СРС
1	Изоляция электрических установок высокого напряжения	10	10	-	27
2	Перенапряжения и защита от перенапряжений	6	6	-	31
	Экзамен				
	Итого за 7 семестр	16	16	-	58

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Наименование тем, их содержание и объем в часах

7 семестр

Раздел дисциплины	Лекционные занятия	
	Наименование лекционного занятия	Выполнение (час)

		Ауди- торных	Сам. работа
Изоляция электрических установок высокого напряжения	Общая характеристика внешней изоляции. Разрядное напряжение. Коронные разряды на линиях электропередач. Разряды вдоль поверхности твердого диэлектрика.	4	6
	Изоляция воздушных линий электропередач и распределительных устройств. Общая характеристика внутренней изоляции	2	6
	Методы испытания изоляции электрооборудования.	2	6
Перенапряжения и защита от перенапряжений	Источник грозовых перенапряжений. Волновые процессы в линиях электропередач и обмотках электрических машин.	4	6
	Защита от прямых ударов молнии воздушных линий, подстанций и электростанций.	2	6
	Внутренние перенапряжения. Феррорезонансные явления, коммутационные перенапряжения.	2	6
Всего		16	36

4.2.2 Темы практических занятий и объем в часах

Раздел дисциплины	Практические занятия		
	Наименование практического занятия	Выполнение (час)	
		Ауди- торных	Сам. работа
Раздел 1 Изоляция электрических установок высокого напряжения	Диагностика силовых кабелей и определение остаточного ресурса в условиях эксплуатации	2	3
	Изучение конструкции и принципа действия ОПН и разрядников	2	3
	Системы контроля состояния высоковольтной изоляции под рабочим напряжением	2	3
Раздел 2 Перенапряжения и защита от перенапряжений	Изучение конструкции и принципа работы молниеотводов	2	2
	Расчет и построение контуров заземления молниеотводов, состоящих из горизонтальных электродов	2	3
	Расчет и построение защитной зоны системы стержневых молниеотводов.	2	2
	Распределительные устройства с элегазовой изоляцией	2	3
	Правила обеспечения защиты персонала при работах под напряжением на ВЛ 110-750 кВ	2	3
Всего		16	22

4.3 Организация самостоятельной работы студентов

Учебным планом дисциплины на самостоятельную работу студентов отводится 58 часов.

Наименование работы	СРС
Изучение теоретического материала	36
Подготовка к практическим занятиям	22
Всего	58

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Образовательные технологии

При реализации рабочей программы дисциплины используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в интерактивном классе в виде лекций, практических занятий. Проведение аудиторных занятий предполагает демонстрацию мультимедийных презентаций, а также использование образовательных технологий, подразумевающих дискуссионный и проблемный подход: проблемная лекция, дидактическая игра, решение практико-ориентированной проблемной задачи.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного и практического материала, решения практических задач.

5.2. Информационные технологии

Программное обеспечение общего и профессионального назначения.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

ПК 10.1 – Способен обеспечивать оперативную эксплуатацию электротехнического оборудования АС.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

31 - технические данные, устройство, принцип действия и конструктивные особенности обслуживаемого ЭТО;

32 - основные принципы культуры безопасности;

33 - характерные неисправности и повреждения ЭТО распределительных устройств главной схемы, способы их определения и устранения;

34 - способы их определения и устранения.

Уметь:

У1 - выбирать изоляционные расстояния, оценивать надежность молниезащиты открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи;

У2 - выбирать современные типы изоляционных конструкций оборудования высокого напряжения;

У3 - выявлять причины появления дефектов и отказов оборудования;

У4 - обеспечивать и контролировать выполнение объемов, технологии и качества работ при ТОиР;

У5 - разрабатывать программы проведения технического обслуживания и устранения дефектов оборудования;

У6 - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;

У7 - выполнять испытания электрооборудования в соответствии с требованиями нормативной документации.

Владеть:

В1 - методами исследования и испытания изоляции электрооборудования

В2 - методами проведения технического контроля состояния отремонтированного оборудования;

В3 - навыками составления программ проведения пусковых испытаний после ремонта.

6.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Раздел 1 Изоляция электрических установок высокого напряжения	ПК-10.1	Т, ПР	ОП
2	Раздел 2 Перенапряжения и защита от перенапряжений	ПК-10.1	ПР	КР

Формой аттестации по дисциплине является экзамен в 7 семестре.

6.3. Оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Практическая работа	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных заданий в со-	Контрольные вопросы, обеспечи-

		ответствии с заданным алгоритмом проведения работ. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся..	вающие достаточный уровень знаний для учебных лабораторных исследований
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу	Комплект контрольных заданий

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

а) основная литература:

1. Куффель, Е. Техника и электрофизика высоких напряжений [Текст] : [учеб.-справ. рук.] / Е. Куффель, В. Цаенгль, Дж. Куффель ; пер. с англ. С. М. Смольского ; под ред. И. П. Кужекина. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 520 с.

2. Электрические системы и сети [Текст]: учеб. пособие / А. В. Лыкин. - М.: Логос, 2008. - 254 с.: ил. – Гр

3. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии [Текст]: учеб. Пособие для вузов /А.А. Герасименко, В.Т. Федин.-Изд.2-е.-Ростов н/Д: Феникс; Красноярск: Издат. Проекты, 2008.-717 с.

4. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования [Текст] : учеб. пособие для вузов / [И. П. Крючков и др.] ; под ред. И. П. Крючкова, В. А. Старшинова. – 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. – 416 с.

б) дополнительная литература:

5. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учеб. пособие для вузов / [Крючков, И.П.], [Неклепаев, Б.Н.], [Старшинов, В.А.] и др.; под ред. И.П. Крючкова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 416 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Гр.

6. Маньков, В.Д. Защитное заземление и зануление электроустановок [Текст]: справочник / В. Д. Маньков, С. Ф. Заграничный. - СПб.: Политехника, 2005. - 400 с.

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://mon.gov.ru/> - официальный сайт Министерства образования и науки РФ;

<http://www.fepo.ru/> - Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования;

<http://www.mephi.ru/> - официальный сайт НИЯУ МИФИ (в том числе раздел сайта «Полезные ресурсы»);

www.rosatom.ru/ - официальный сайт госкорпорации «Росатом»;

www.rosenergoatom.ru - официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом»;

www.mephist.ru – портал студентов и выпускников МИФИ, учебные материалы;

<http://neo-chaos.narod.ru/books.htm> - книги, статьи, учебные материалы МИФИ;

<http://atomic-energy.ru/> - портал по атомной энергетике;

ЭБС BOOK.ru- <https://book.ru>

ЭБС IPRbooks- <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС НИЯУ МИФИ- <http://library.mephi.ru>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций, компьютерные классы для проведения практических работ.

Лаборатория электрооборудования электрических станций, сетей и систем\1

Столы ученические – 15 шт.;

Стулья ученические – 30 шт.;

Стол преподавателя;

Стул преподавателя.

Комплект мультимедийного оборудования:

мультимедиа-проектор, компьютер экран настенный.

Модульный учебный лабораторный стенд «Защита электрических подстанций

ERROR: syntaxerror
OFFENDING COMMAND: ----nostringval----

STACK:

138
8666
5