

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нестерова Людмила Викторовна
Должность: Директор филиала Инди (филиал) ФГБОУ ВО ЮГУ
Дата подписания: 18.11.2022 17:00:19
Уникальный программный ключ:
381fbc5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e85

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

Б1.О.15.02 ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ В СЭС

Направление подготовки (специальности): *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электроэнергетика и электротехника*

Форма обучения
(*заочная*)

Квалификация (степень) выпускника
(*бакалавр*)

2021 год набора

Виды работ	Объем занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции						6					6
Практические занятия						10					10
Лабораторные занятия											
Консультации											
Самостоятельная работа						88					88
Контрольная работа											
Курсовой(ая) проект/работа											
Контроль						4					4
Форма контроля						За					За
Итого:						108					108
з.е.						3					3

Актуализирована и одобрена на заседании учебно-методического совета *Института нефти и газа* протокол № 8 от 11.10.2021г.

Ханты-Мансийск, 2021 год

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника* утвержденного № 144 от 28.02.2018 года.

2. Разработчик(и):

д-р техн. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Д.С. Осипов
(И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

канд. техн. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.Г. Лютаревич
(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Директор ИИГ
(должность)


(подпись)

В.И. Зеленский
(И. О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Перенапряжения в СЭС» состоит в том, чтобы познакомить студентов с физическими процессами, происходящими в изоляции на высоком напряжении, и способами защиты изоляции от повреждений и продления ее службы.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана, модуль 8 «Устойчивость в СЭС» – Б1.О.15.02.

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
Коды компетенции	Содержание компетенций	
<i>ОПК-4</i>	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<i>ОПК-4 З-1</i> методы анализа и моделирования нелинейных цепей переменного тока; <i>ОПК-4 З-2</i> методы расчета переходных процессов в электрических цепях переменного тока; <i>ОПК-4 З-3</i> методы расчета внутренних и внешних перенапряжений на основе теории электромагнитного поля; <i>ОПК-4 У-1</i> моделировать нелинейные цепи переменного тока при анализе грозовых и коммутационных перенапряжений в электрических сетях; <i>ОПК-4 У-2</i> производить расчет переходных процессов, импульсных и дуговых перенапряжений; <i>ОПК-4 В-1</i> навыками моделирования перенапряжений в электрических сетях; <i>ОПК-4 В-2</i> навыками анализа характера и скорости протекания переходных процессов, их опасности для нарушения нормального режима работы электрических станций и подстанций.
<i>ОПК-5</i>	Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	<i>ОПК-5 З-1</i> свойства и характеристики электротехнических материалов, являющихся основой аппаратов для защиты от перенапряжений; <i>ОПК-5 З-2</i> функции и основные характеристики электрических аппаратов для защиты от перенапряжений; <i>ОПК-5 У-1</i> выбирать электротехнические материалы и электрические аппараты для организации защиты от внешних и внутренних перенапряжений; <i>ОПК-5 У-2</i> производить проверку электрических аппаратов на соответствие требуемых для защиты характеристик; <i>ОПК-5 В-1</i> навыками выбора и проверки основных электрических и электронных аппаратов для организации молниезащиты и заземления подстанции; <i>ОПК-5 В-2</i> навыками выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками.
<i>ПК-3</i>	Способен организовывать деятельность по	<i>ПК-3 З-1</i> правила устройства электроустановок в части защиты от грозовых и внутренних перенапряжений;

	<p>оперативно-технологическому управлению объектов профессиональной деятельности</p>	<p><i>ПК-3 3-2</i> правила технической эксплуатации оборудования защиты от перенапряжений электрических станций и электрических сетей; <i>ПК-3 3-3</i> расположение и назначение коммутационных аппаратов и распределительных устройств; <i>ПК-3 3-4</i> схему электрических соединений объектов электросетевого хозяйства; <i>ПК-3 3-5</i> нормы по предотвращению и ликвидации технологических нарушений. <i>ПК-3 У-1</i> читать графические схемы электрических соединений; <i>ПК-3 У-2</i> применять инструменты, специальные приспособления, оборудование и средства измерения для оперативного обслуживания электроустановки; <i>ПК-3 У-3</i> оценивать режим работы объекта; <i>ПК-3 У-4</i> организовывать аварийно-восстановительные работы после ликвидации перенапряжений. <i>ПК-3 В-1</i> навыками организации выполнения мероприятий по обеспечению безопасного производства работ на объекте; <i>ПК-3 В-2</i> навыками контроля оперативной ситуации на объекте при особых режимах работы: с высокими рисками, грозовой; <i>ПК-3 В-3</i> навыками определения объема и эффективности мероприятий по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта.</p>
--	--	---

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, **108** часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
1	Грозовые перенапряжения. Молниезащита воздушных линий. Молниезащита подстанций.	1	4			10	<i>ОПК-4 3-1</i> <i>ОПК-4 3-3</i> <i>ОПК-4 У-1</i> <i>ОПК-5 В-1</i> <i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 У-2</i> <i>ПК-3 В-2</i> <i>ПК-3 В-3</i>	устный опрос; тестирование;
2	Заземляющее устройство подстанции. Защитные аппараты и устройства.	1	4			10	<i>ОПК-4 3-1</i> <i>ОПК-5 3-2</i> <i>ОПК-5 У-1</i> <i>ОПК-5 У-2</i> <i>ОПК-5 В-1</i> <i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-2</i>	устный опрос; тестирование;

							ПК-3 В-3 ПК-3 У-1	
3	Классификация внутренних перенапряжений. Установившиеся перенапряжения.	0,5				8	ОПК-4 З-1 ОПК-4 З-3 ОПК-4 У-1 ОПК-4 В-1 ПК-3 У-3	устный опрос; тестирование;
4	Коммутационные перенапряжения. Включение ЛЭП.	0,5				8	ОПК-4 У-1 ОПК-4 В-1 ПК-3 З-3 ПК-3 У-2	устный опрос; тестирование;
5	Дуговые перенапряжения. Защитное действие дугогасящей катушки.	0,5				10	ОПК-4 З-2 ОПК-4 У-2 ОПК-5 З-1 ПК-3 З-2 ПК-3 З-5	устный опрос; тестирование;
6	Ограничение внутренних перенапряжений.	0,5	2			10	ОПК-4 З-3 ОПК-4 У-2 ОПК-5 У-1 ПК-3 У-4	устный опрос; тестирование;
7	Изоляция воздушных линий электропередачи.	0,5				8	ОПК-4 В-2 ОПК-5 З-1 ОПК-5 В-2	устный опрос; тестирование;
8	Наружная изоляция подстанций высокого напряжения. Проходные изоляторы.	0,5				8	ОПК-4 В-2 ОПК-5 З-1 ОПК-5 В-2 ПК-3 З-4 ПК-3 З-5	устный опрос; тестирование;
9	Изоляция силовых трансформаторов. Изоляция силовых кабелей высокого напряжения, силовых конденсаторов, электрических машин высокого напряжения.	0,5				8	ОПК-4 В-1 ОПК-4 В-2 ОПК-5 З-1 ПК-3 У-4	устный опрос; тестирование;
10	Эксплуатация изоляционных конструкций при рабочем напряжении. Корона на проводах и защита от нее.	0,5				8	ОПК-4 З-3 ОПК-4 В-2 ОПК-5 В-2 ПК-3 В-1 ПК-3 В-2 ПК-3 В-3	устный опрос; тестирование;
	Итого	6	10			88	–	–

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
4, 5, 6	Кейс- метод (Моделирование производственных процессов и ситуаций)
Все	Презентации с использованием проектора и с последующим обсуждением
1,2	Индивидуальная работа (домашнее задание)
Все	Тестирование

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронно-информационная образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения Moodle, расположенной по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей,

справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

6.4 Методические указания к контрольной работе

В контрольной работе решаются конкретные задачи либо раскрываются определенные условия вопросы. Исходными данными для выполнения контрольной работы могут служить нормативные правовые акты, учебники и учебные пособия, статистические данные, результаты социологических исследований и др. Завершенная контрольная работа, оформленная должным образом, подписывается обучающимся на титульном листе и сдается для проверки научно-педагогическому работнику. Срок сдачи контрольной работы определяется в соответствии с учебным планом и доводится до сведения обучающихся.

7 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: *зачета*.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине и размещено в системе «Moodle» (и/или в системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

7.1 Технологическая карта дисциплины

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (60 баллов)		

Темы 4,5,6 Анализ ситауции	10
Тема 1,2 Выполнение индивидуального задания	30
Темы 1-10 Тестирование по теоретическим материалам	20
Дополнительный уровень (40 баллов)	
Очное участие в конференции по тематике дисциплины	10
Публикация научной статьи по тематике дисциплины	20
Независимое тестирование по дисциплине	10
Итого	100

Шкала оценивания результатов по 100 балльной системе:

Для зачёта: «зачтено» от 60 баллов.

7.2 Примерные тестовые задания

7.2 Примерные виды оценочного средства

Примерные тестовые задания.

1. ОПН состоят:

- 1) из многократных искровых промежутков;
- 2) из нелинейных сопротивлений;
- 3) из газогенерирующей трубки

2. Элегаз это

- 1) SF₆;
- 2) CCl₂F₂;
- 3) C₃F₈.

3. Вентильный разрядник состоит из

- 1) искровых промежутков и варистора;
- 2) варистора и транзистора;
- 3) транзистора и искровых промежутков

4. Изоляция может быть разделена на ...

- 1) внешнюю и двойную;
- 2) двойную внутреннюю;
- 3) внешнюю и внутреннюю.

5. Стандартный грозовой импульс кратко обозначается

- 1) 1,2/50;
- 2) 250/2500;
- 3) 10/50.

6. Вольт-секундной характеристикой изоляции называется

- 1) зависимость максимального напряжения разряда от формы импульса;
- 2) зависимость максимального напряжения разряда от времени действия импульса;
- 3) зависимость действующего напряжения разряда от степени однородности электрического поля.

7. Защита воздушной линии электропередач производится

- 1) стержневыми молниеприёмниками;
- 2) тросовыми молниеприёмниками;
- 3) металлической сеткой.

8. Учитывают ли влияние атмосферных условий на разрядные напряжения внешней изоляции?

- 1) не учитывают;
- 2) учитывают редко;
- 3) учитывают всегда.

9. Элегаз является

- 1) электроотрицательным газом;
- 2) электроположительным;
- 3) нейтральным газом.

10. Выброс вредных веществ при срабатывании трубчатого разрядника определяется

- 1) ионизированным воздухом;
- 2) продуктами разложения газогенерирующего материала;
- 3) продуктами разложения электрической дуги.

7.3 Примерные темы индивидуальных заданий (домашнее задание, по вариантам)

1. Расчет молниезащиты подстанции 110/10 кВ.
2. Расчет заземляющего устройства подстанции 110/35/10 кВ.

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

1. Малахова, Т. Ф. Перенапряжения в электрических сетях : учебное пособие / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. - 79 с. <https://e.lanbook.com/book/133871>
2. Титков, В. В. Перенапряжения и молниезащита : учебное пособие для вузов / В. В. Титков, Ф. Х. Халилов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 224 с. <https://e.lanbook.com/book/145845>

8.2 Информационно-образовательные (правовые) ресурсы в сети «Интернет»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	авторизированный доступ
2	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	авторизированный доступ
3	http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»	авторизированный доступ
4	https://urait.ru/	ЭБС «Urait»	авторизированный доступ
Информационные справочные системы			
5	http://www.consultant.ru	СПС КонсультантПлюс	авторизированный доступ
6	https://www.garant.ru	СПС Гарант	авторизированный доступ
Профессиональные базы данных			
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary.ru	авторизированный доступ
8	https://webofscience.com	Международная наукометрическая база данных (МНБД) Web of Science	авторизированный доступ
9	https://www.scopus.com	База данных международных индексов научного цитирования Scopus	авторизированный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение Office Professional plus 2016 Russian OLP NL AcademicEdition.
Программное обеспечение Windows Professional 10.

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска.

Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска.

Учебная аудитория для самостоятельной работы: учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде.

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу:

1. Дополнения и изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____;
- 2) _____;
- 3) _____.

2. Разработчик:

(ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

3. *Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки (специальности) (код и направление подготовки (специальности))*

(ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от _____.
(институт) (дата)