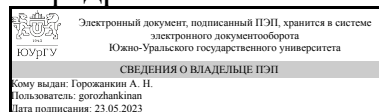


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



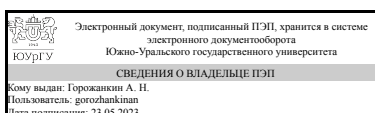
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М3.01 Инновационное электрооборудование для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника уровень Магистратура магистерская программа Интеллектуальные электроэнергетические системы и сети форма обучения очная кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

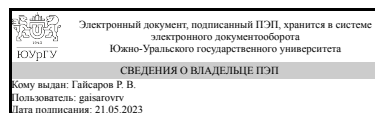
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Р. В. Гайсаров

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины "Электрооборудование высоковольтных подстанций" заключается в изучении теории коммутации электрических цепей, устройства и принципа работы коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Задачи дисциплины: научить студентов правильно рассчитывать режимы работы электрооборудования и правильно выбирать электрические аппараты в соответствии с расчетными режимами, привить навыки выполнения проектных работ.

Краткое содержание дисциплины

Коммутация электрических цепей. Коммутационные аппараты. Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен принимать организационно-управленческие решения при работе на объектах профессиональной деятельности	<p>Знает: Технологическую часть электрических станций, выполненных по современным технологиям: газотурбинные электростанция с комбинированным циклом, ветро- и солнечные электростанции, гидроэлектростанции и малая генерация. Главные электрические схемы электрических станций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Современные технологии коммутации электрических цепей и гашения электрической дуги, современные коммутационные аппараты. Инновационные системы измерений и перспективные измерительные приборы, такие как цифровые и оптические измерительные трансформаторы тока, измерительные трансформаторы напряжения, комбинированные устройства измерения.</p> <p>Умеет: Разрабатывать программы инновационного развития объектов электроэнергетической системы с применением современного электрооборудования.</p> <p>Имеет практический опыт: Сравнения и оценки технических и стоимостных показателей технологических схем и электрооборудования для объектов электроэнергетической системы.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Цифровые технологии оперативного управления режимами,

	Релейная защита и автоматика цифровых подстанций, Оптимальное управление электрическими системами на базе иерархических моделей, Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения, Эксплуатационная надежность и диагностика, Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов, Автоматизированные системы управления технологическим процессом, Активно-адаптивные электрические сети, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Подготовка к зачету	33	33	
Освоение учебного материала на темам	20,75	20.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Коммутационные аппараты: - коммутация электрических цепей, - выключатели, - предохранители.	18	6	12	0

2	Измерительные трансформаторы: - общая информация по измерительным трансформаторам, - трансформаторы тока, - трансформаторы напряжения.	22	12	10	0
3	Токопроводы электроустановок: - термическое действие электрических токов, - динамическое действие электрических токов, - кабельные изделия.	8	6	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение коммутации. Электрическая дуга (определение, свойства).	2
2	1	Процессы ионизации и деионизации в дуге. Характеристики дуги.	2
3	1	Условия гашения дуги. Факторы, способствующие гашению дуги.	2
4	2	Назначение, устройство, требования к измерительным трансформаторам.	2
5	2	Изоляционные, проводниковые, магнитные материалы в измерительных трансформаторах.	2
6	2	Погрешности измерительных трансформаторов.	2
7	2	Зависимость погрешности измерительных трансформаторов от нагрузки.	2
8	2	Зависимость погрешности измерительных трансформаторов от первичных величин.	2
9	2	Классы точности измерительных трансформаторов.	2
10	3	Нагрев проводников при протекании по ним электрических токов.	2
11	3	Динамические силы в проводниках при протекании по ним электрических токов.	2
12	3	Допустимые токи, термическая и динамическая стойкость проводников.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Электромагнитные и масляные выключатели.	2
2	1	Воздушные и автогазовые выключатели.	2
3	1	Элегазовые выключатели.	2
4	1	Вакуумные выключатели.	2
5	1	Предохранители до 1000 В.	2
6	1	Предохранители выше 1000 В.	2
7	2	Устройства, конструкции трансформаторов тока.	2
8	2	Номинальные токи, схемы соединения обмоток трансформаторов тока.	2
9	2	Устройства, конструкции трансформаторов напряжения.	2
10	2	Номинальные напряжения, схемы соединения обмоток трансформаторов напряжения.	2
11	2	Антирезонансные трансформаторы напряжения.	2
12	3	Конструкции кабелей	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Электрическая часть станций и подстанций Учеб. для вузов по спец. "Электрические станции" Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 575 с. ил. Основы теории электрических аппаратов: Учеб. для вузов по спец. "Электрические аппараты" / И.С.Таев, Б.К.Буль, А.Г.Годжелло и др.; Под ред. И.С.Таева. - М.: Высш. шк., 1987. - 352 с.: ил.	1	33
Освоение учебного материала на темам	Электрическая часть станций и подстанций Учеб. для вузов по спец. "Электрические станции" Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 575 с. ил. Основы теории электрических аппаратов: Учеб. для вузов по спец. "Электрические аппараты" / И.С.Таев, Б.К.Буль, А.Г.Годжелло и др.; Под ред. И.С.Таева. - М.: Высш. шк., 1987. - 352 с.: ил.	1	20,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	Тест - "Электрооборудование высоковольтных подстанций". Контрольный тест по дисциплине «Инновационное электрооборудование» содержит 10 заданий. Время тестирования — 10 минут. Предоставляется две попытки для прохождения теста. Тест считается успешно пройденным, если студенты дали не менее 80 % правильных ответов (т.е. набрали 8 баллов).	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Для получения зачета необходимо в установленное время пройти контрольный тест "Электрооборудование высоковольтных подстанций". Контрольный тест по дисциплине «Инновационное электрооборудование» содержит 10 заданий. Время тестирования — 10 минут. Студентам предоставляется две попытки для прохождения теста. Тест считается успешно пройденным, если студенты дали не менее 80 % правильных ответов (т.е. набрали 8 баллов).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
		1
ПК-1	Знает: Технологическую часть электрических станций, выполненных по современным технологиям: газотурбинные электростанция с комбинированным циклом, ветро- и солнечные электростанции, гидроэлектростанции и малая генерация. Главные электрические схемы электрических станций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Современные технологии коммутации электрических цепей и гашения электрической дуги, современные коммутационные аппараты. Инновационные системы измерений и перспективные измерительные приборы, такие как цифровые и оптические измерительные трансформаторы тока, измерительные трансформаторы напряжения, комбинированные устройства измерения.	+
ПК-1	Умеет: Разрабатывать программы инновационного развития объектов электроэнергетической системы с применением современного электрооборудования.	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Сравнения и оценки технических и стоимостных показателей технологических схем и электрооборудования для объектов электроэнергетической системы.	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Электрическая часть станций и подстанций Учеб. для вузов по спец."Электрические станции" Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 575 с. ил.
2. Электрическая часть электростанций Учеб. для вузов по спец."Электрические станции" С.В. Усов, Б. Н. Михалев, А. К. Черновец; Под ред. С. В. Усова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1987. - 616 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций Учеб. по специальностям 1001 "Электрические станции, сети и системы", 2102 "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических

систем" Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 446,[1] с.

2. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций Учеб. для электроэнерг. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 640 с. ил.

3. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций Справ. материалы для курс. и диплом. проект.: Учеб. пособие для вузов по спец."Электрические станции". - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 3. Гайсаров Р.В., Лисовская И.Т. Выбор электрической аппаратуры, токоведущих частей и изоляторов: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. 59 с.

2. 1. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Методические указания к лабораторным работам / Составители: Р.В.Гайсаров, М.Е.Гольдштейн, Ю.В.Коровин, И.Т.Лисовская, Л.В.Хахина; Под ред. М.Е.Гольдштейна. – Челябинск: ЮУрГУ, 1999. – Ч.1. – 24 с.

3. 2. Гайсаров Р.В., Коржов А.В., Лежнева Л.А., Лисовская И.Т. Проектирование электрических станций и подстанций: Методические указания к курсовому проекту. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 46 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 3. Гайсаров Р.В., Лисовская И.Т. Выбор электрической аппаратуры, токоведущих частей и изоляторов: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. 59 с.

2. 2. Гайсаров Р.В., Коржов А.В., Лежнева Л.А., Лисовская И.Т. Проектирование электрических станций и подстанций: Методические указания к курсовому проекту. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 46 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы теории электрических аппаратов. [Электронный ресурс] / Е.Г. Акимов, Г.С. Белкин, А.Г. Годжелло, В.Г. Дегтярь. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/61364
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Аверьянова С.А. Теория гашения дуги в электрических аппаратах. Взаимодействие дуги отключения с газовым потоком в выключателях высокого напряжения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГПУ, 2015. — 68 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/70197
3	Дополнительная	Электронно-	РД 153-34.0-20.527-98. Руководящие указания по расчету

литература	библиотечная система издательства Лань	токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2013. — 144 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/38586
------------	---	--

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено