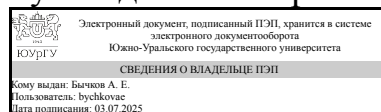


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



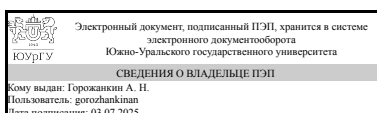
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.07 Электрические станции и подстанции
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

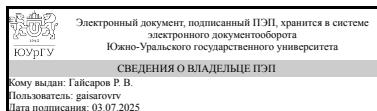
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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



Р. В. Гайсаров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины «Электрические станции и подстанции» является: освоение технологии производства электроэнергии на электрических станциях, преобразование и распределение ее на подстанциях, изучение электрических схем и правил оперативных переключений в электроустановках. Задачи дисциплины: научить студентов правильно читать и использовать электрические схемы, привить навыки проведения оперативных переключений в электроустановках.

Краткое содержание дисциплины

Введение (электроэнергетическая система). Технологическая часть электрических станций. Главные электрические схемы электрических станций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности.	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ." Умеет: Пользоваться нормативными документами, определяющими работу станционного оборудования. Имеет практический опыт: Проектирования электроэнергетических объектов.
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов. Умеет: Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: Выбора основного оборудования электроэнергетики.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.18 Физические основы электроники, 1.Ф.02 Электрические машины, 1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты, 1.Ф.09 Общая энергетика,	ФД.01 Моделирование электронных устройств, 1.Ф.12 Основы релейной защиты электроэнергетических систем, 1.Ф.04 Электроснабжение,

ФД.03 Проектирование электрических сетей, 1.Ф.06 Электроэнергетические системы и сети	1.Ф.08 Техника высоких напряжений
--	-----------------------------------

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.02 Электрические машины	Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения
1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
1.Ф.06 Электроэнергетические системы и сети	Знает: Основные методы анализа режимов

	электрической сети., Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей. Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей., Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети. Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей., Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
1.О.18 Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей
ФД.03 Проектирование электрических сетей	Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей
1.Ф.09 Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с

	ней
--	-----

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,5	89,5
Подготовка к сдаче зачета	12	12
Подготовка к лабораторным работам	28	28
Выполнение расчетно-графической работы	49,5	49,5
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение (электроэнергетическая система).	0	0	0	0
2	Производство электроэнергии	0	0	0	0
3	Электрические схемы электрических станций и подстанций.	2	2	0	0
4	Электрические схемы распределительных устройств	8	4	0	4
5	Электрические схемы системы собственных нужд электростанций и подстанций.	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	3	Структурные электрические схемы КЭС (ГРЭС).	1
2	3	Особенности структурных электрических схем ТЭЦ, ГТУ, АЭС.	1
3	4	Распределительные устройства (РУ). Определение, назначение, классификация РУ. Схемы РУ радиального типа.	2
4	4	Схемы РУ кольцевого типа.	1
5	4	Комбинированные схемы РУ. Упрощенные схемы РУ.	1
6	5	Схемы С.Н. КЭС. Схемы С.Н. ТЭЦ. Схемы С.Н. подстанций.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	"Радиальные" схемы распределительных устройств	2
2	4	"Упрощенные" схемы распределительных устройств	2

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 сдаче зачета	1. Балаков, Ю. Н. Проектирование схем электроустановок Учеб. пособие для вузов по специальностям 650900 "Электроэнергетика" Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. - 2-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2006. - 287 с. ил. 2. 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.	7	12
Подготовка к лабораторным работам	Распределительные устройства электрических станций и подстанций: методические указания к лабораторным работам / составители: Л.А. Беляева, Р.В. Гайсаров, И.Т. Лисовская, Е.Ю. Юрченко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – Ч. 2. – 19 с.	7	28
Выполнение расчетно-графической работы	Балаков Ю.Н., Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 288 с.	7	49,5

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	---------

			мероприятия				- ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Посещаемость	1	32	Посещение лекций обязательно. При посещении 100% лекций студент получает 32 балла (каждое посещение оценивается в 4 балла). В случае пропуска лекций недостающие баллы можно будет заработать в конце семестра при письменной сдаче теста "Эссе".	зачет
2	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 "Радиальные схемы РУ".	1	4	В процессе выполнения лабораторных работ студенты изучают назначение, устройство, принцип действия, технические характеристики, область применения распределительных устройств, применяемых на электрических станциях и подстанциях, приобретают навыки оперативных переключений в схемах электроустановок высокого напряжения. Каждый студент составляет отчет о проделанной работе и защищает его. За выполненную и защищенную работу студент может получить до 4 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4 "Упрощенные схемы РУ"	1	4	В процессе выполнения лабораторных работ студенты изучают назначение, устройство, принцип действия, технические характеристики, область применения распределительных устройств, применяемых на электрических станциях и подстанциях, приобретают навыки оперативных переключений в схемах электроустановок высокого напряжения. Каждый студент составляет отчет о проделанной работе и защищает его. За выполненную и защищенную работу студент может получить до 4 баллов.	зачет
4	7	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа (РГР)	1	52	Для заданного варианта высоковольтной подстанции (ПС) студент должен разработать электрическую схему ПС. В зависимости от полноты и качества выполненной работы студент может получить до 52 баллов.	зачет
5	7	Промежуточная аттестация	Тест "Эссе"	-	8	Тест содержит одно задание. Выполнение задания подразумевает написание эссе: краткое, свободное изложения материала по теме задания. Эссе может содержать как текстовый, так и графический (рисунки, схемы, чертежи) материал. В зависимости от полноты ответа студент может получить до 8 баллов. На выполнение задания выделяется 20 минут. Проверяет и оценивает выполненную работу преподаватель.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Для получения зачета необходимо в установленное время: 1 посетить лекции (до 32 баллов); 2 выполнить лабораторные работы (до 8 баллов); 3 выполнить РГР (до 52 баллов); 4 написать письменную работу - тест "Эссе" (заработать недостающие баллы). В итоге необходимо получить не менее 60 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ."	++	++	++	++	++
ПК-1	Умеет: Пользоваться нормативными документами, определяющими работу станционного оборудования.	++	++	++	++	++
ПК-1	Имеет практический опыт: Проектирования электроэнергетических объектов.	++	++	++	++	++
ПК-2	Знает: Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов.	+	+	+	++	++
ПК-2	Умеет: Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам.	+	+	+	++	++
ПК-2	Имеет практический опыт: Выбора основного оборудования электроэнергетики.	+	+	+	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Балаков, Ю. Н. Проектирование схем электроустановок Учеб. пособие для вузов по специальностям 650900 "Электроэнергетика" Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. - 2-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2006. - 287 с. ил.
2. 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.

б) дополнительная литература:

1. 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.

2. 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.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Распределительные устройства электрических станций и подстанций: методические указания к лабораторным работам / составители: Л.А. Беляева, Р.В. Гайсаров, И.Т. Лисовская, Е.Ю. Юрченко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – Ч. 2. – 19 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет	147 (1)	Доска
Лабораторные занятия	141а (1)	Мнемосхемы распределительных устройств, тренажер по оперативным переключениям "Орег", макеты ОРУ-500 и ОРУ-110 кВ, КРУ-6 кВ.
Лекции	453 (1)	Видео- аудиокomплекс
Практические занятия и семинары	147 (1)	Видео- аудиокomплекс