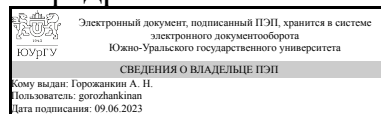


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



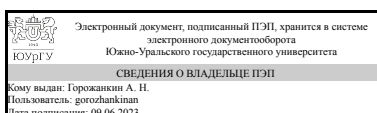
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.09 Электропитающие сети систем электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

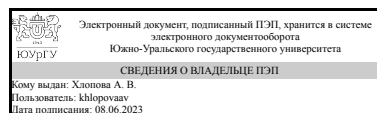
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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



А. В. Хлопова

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: формирование знаний о проектировании электропитающих сетей систем электроснабжения, обеспечение при проектировании и эксплуатации электрических сетей экономичности и надёжности их работы, а также качества электроэнергии. Основными задачами изучения дисциплины являются: изучение практических возможностей использования современной вычислительной техники для проектирования, расчётов и управления электропитающих сетей систем электроснабжения.

Краткое содержание дисциплины

Задачи расчета режимов электрической сети. Вопросы проектирования электропитающих сетей систем электроснабжения. Регулирование рабочих режимов электрических систем. Основы компенсации реактивных нагрузок. Источники реактивной мощности в электрических системах. Вопросы оптимизации режима электрической системы. Методы снижения потерь мощности в электрических сетях

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: Методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения Умеет: Проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и выполнять расчеты режимов электропитающих сетей систем электроснабжения Имеет практический опыт: Применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов электропитающих сетей систем электроснабжения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические и электронные аппараты, Физические основы электроники, Электроэнергетические системы и сети, Электрические машины, Проектирование электрических сетей, Надежность электроснабжения, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Силовая преобразовательная техника, Электроснабжение, Электротехнологические промышленные установки, Техника высоких напряжений, Моделирование электронных устройств, Защита электрических сетей от неполнофазных режимов, Производственная практика (преддипломная) (10 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 4 з.е., 144 ч., 27,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	116,5	116,5
Курсовой проект	92	92
Подготовка к экзамену	24,5	24,5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Задачи расчёта режимов сети	2	0	0	2
2	Вопросы проектирования электрических сетей	10	6	4	0
3	Регулирование рабочих режимов электрических систем	4	2	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	2	Вопросы проектирования электрических сетей 1) Характеристика задач проектирования. Капитальные вложения на сооружение сети и ежегодные издержки на эксплуатацию. Тариф на электроэнергию. Стоимость годового потребления и годовых потерь электроэнергии. 2) Определение потерь в энергии в элементах электрической сети, время потерь. 3) Техно-экономический ущерб от перерывов электроснабжения. Методика технико-экономического сравнения вариантов электрической сети. 4) Учет надежности электрических сетей в технико-экономических расчетах при	6

		проектировании. Выбор конфигурации схемы сети. 5) Выбор номинального напряжения сети. 6) Выбор трансформаторов на подстанциях. 7) Основы выбора сечений проводов и кабелей. Выбор экономически целесообразных сечений проводников по экономической плотности тока и с помощью экономических интервалов. Технические ограничения при выборе сечений проводников. Выбор сечений проводов и кабелей в местных сетях по допустимой потере напряжения. Выбор сечений проводников по условию допустимого нагрева. Общая характеристика существующих способов выбора сечений проводников в электрических сетях разного назначения.	
4	3	Регулирование рабочих режимов электрических систем Управление режимами электрических систем. Баланс активной и реактивной мощности в электрической системе, его нарушения и способы предотвращения нарушения баланса.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Выбор номинального напряжения сети. Расчет сечений проводов в разомкнутой магистральной сети по экономической плотности тока. Учет технических ограничений при выборе сечений	2
2	2	Расчет сечений проводов в кольцевой сети и сети двухсторонним питанием по экономической плотности тока. Учет технических ограничений. Технико-экономический расчет. Выбор оптимального варианта при проектировании сети	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование режимов работы линии с двухсторонним питанием. Экспериментальное исследование режимов линии с двухсторонним питанием при одинаковых и различающихся напряжениях на питающих концах линии.	2
2	3	Исследование режимов неоднородных электрических сетей. Экспериментальное исследование распределения потоков мощности и потерь активной мощности в замкнутой сети.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовой проект	Основная литература: Блок (раздел 2 и 3), Идельчик (главы 2, 5, 6, 10, 12), Веников (гл. 5, 6, 9-11), Лыкин (гл. 1,7, 2,5-2,8, 5, 7), Поспелов (гл. 1-7). Доп. литература: Глазунов (гл. 5-7,10-13), Комиссарова 1986 и 2007, Электротехнический справочник ТЗ, Неклепаев. Метод. Пособия для СРС: Хлопова; Сафонов.	7	92

	УММ в эл.виде: Карапетян; Электртех.справочник ТЗ; Комиссарова 2007 и 2010; Хлопова, Сафонов.		
Подготовка к экзамену	Основная литература: Блок (раздел 2 и 3), Идельчик (главы 2, 5, 6, 10, 12), Веников (гл. 5, 6, 9-11), Лыкин (гл. 1,7, 2,5-2,8, 5, 7), Поспелов (гл. 1-7). Доп. литература: Глазунов (гл. 5-7,10-13), Комиссарова 1986 и 2007. Метод. Пособия для СРС: Боос (метод.указания 2005); Хлопова. УММ в эл.виде: Карапетян; Комиссарова 2007 и 2010; Боос; Хлопова.	7	24,5

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 мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления
1	7	Курсовая работа/проект	Выполнение и защита курсового проекта	-	100	1. 10 баллов: сдача по записки и графическо на завершающую про установленный графич При отставании от установленного срока вычитаются - минус 2 каждую неделю отста 2. 10 баллов: за качес оформления завершё момент первой провер условия аккуратного грамотного оформлен соблюдением требова предъявляемых к офо пояснительных запис проектов [СТО ЮУрП и без ошибок. Баллы за каждую повторную проверку минус 2 бал 3. до 80 баллов: за от вопросы при защите 4-5 вопросов. Максим начисляется за прави развернутый ответ на вопросы.
2	7	Текущий контроль	Отчет по ЛР 1 и 2	20	20	По 10 баллов за кажд 1) 4 балла: качество в

						отчета на момент пер проверки: выполнены требования, указанные в пособии - 4 балла. Баллы за качество снижаются: повторную сдачу на минус 1 балл. 2) 6 баллов: защита лабораторной работы: правильные и развернутые ответы на вопросы при защите лабораторной работы - 6 баллов (по 3 балла за каждый вопрос). Лабораторная работа считается защищенной, если студент набрал при защите минимум 3 балла. Обязательным для получения итоговой экзаменационной оценки является защита лабораторных работ.
3	7	Текущий контроль	Тесты 1 и 2	20	20	4-5 вопросов в каждом тесте. Тест проходит во время занятия, в заранее отведенное время. При пропуске теста начисляется 0 баллов.
4	7	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах/написание статьи по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое место в олимпиаде/конференции международного уровня, написание статьи в ВАК. +10 % за призовое место в олимпиаде/конференции российского уровня, написание статьи в российских журналах. +5 % за призовое место в олимпиаде/конференции университетского уровня, написание статьи в РИИ. +1 % за участие в олимпиаде/конференции.
6	7	Текущий контроль	Контрольная работа	60	60	5-7 вопросов и мини-тестов. Общее максимальное количество баллов в каждом варианте - 60.
7	7	Промежуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	60	5-7 вопросов и мини-тестов. Общее максимальное количество баллов в каждом варианте - 60.

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Баллы, полученные за выполнение курсового проекта, складываются с баллами, полученными на защите. Отлично:	В соответствии с п. 2.7

	Величина рейтинга обучающегося 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося 0...59 %	Положения
экзамен	До экзамена допускаются студенты, не имеющие задолженности за лабораторные работы. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	6	7
ПК-1	Знает: Методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и выполнять расчеты режимов электропитающих сетей систем электроснабжения	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов электропитающих сетей систем электроснабжения	+	+			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Блок, В. М. Электрические сети и системы Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1986. - 430 с. ил.
2. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети Учеб. для электроэнерг. специальностей вузов В. И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с. ил.
3. Электрические системы. Электрические сети Учеб. для вузов по направлению "Энергетика и энергомашиностроение" В. А. Веников, А. А. Глазунов, Л. А. Жуков и др.; Под ред.: В. А. Веникова, В. А. Строева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1998. - 511 с. ил.
4. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. - М.: Университетская книга: Логос, 2006
5. Пospelов, Г. Е. Электрические системы и сети: Проектирование Учеб. пособие для энерг. спец. вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - Минск: Вышэйшая школа, 1988. - 308 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Электротехнический справочник Т. 3 Производство, передача и распределение электрической энергии/ Подготовили Е. А. Волкова и др.; Под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. В 4 т. Под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 963 с. ил.
2. 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.
3. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия
4. Комиссарова, Е. Д. Электрические сети и системы. Расчеты режимов электрических сетей Текст лекций для студентов-заочников ЧПИ им. Ленинского комсомола ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1986. - 63 с.
5. Глазунов, А. А. Электрические сети и системы Учеб. пособие для энергет. и электротехн. ин-тов и фак. СССР А. А. Глазунов, А. А. Глазунов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.; Л.: Госэнергоиздат, 1960. - 368 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Хлопова А.В., Пястолов В.В. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие по КП. 2019
2. Электропитающие системы и электрические сети: Методические указания /Составители: В.Я.Боос, В.И.Стасяк. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. – 18 с
3. Сафонов В.И., Харасов Х.К. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие к курсовому проектированию
4. Боос В.Я., Стасяк В.И., Хлопова А.В., Валеев Р.Г. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие по лабораторным работам
5. Боос В.Я., Стасяк В.И. Электрические системы и сети (типовые задачи и задания). Учебное пособие для студентов-заочников. Челябинск: ЮУрГУ, 2005.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Хлопова А.В., Пястолов В.В. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие по КП. 2019
2. Электропитающие системы и электрические сети: Методические указания /Составители: В.Я.Боос, В.И.Стасяк. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. – 18 с
3. Сафонов В.И., Харасов Х.К. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие к курсовому проектированию

4. Боос В.Я., Стасяк В.И. Электрические системы и сети (типовые задачи и задания). Учебное пособие для студентов-заочников. Челябинск: ЮУрГУ, 2005.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Электротехнический справочник. Том 3: Производство, передача и распределение электрической энергии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2009. — 964 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72341 — Загл. с экрана.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие к курсовому проектированию / В.И. Сафонов, Х.К. Харасов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553248
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Боос В.Я., Стасяк В.И. Электрические системы и сети (типовые задачи и задания). Учебное пособие для студентов-заочников. Челябинск: ЮУрГУ, 2005 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000305375
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2012. — 392 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/38546 — Загл. с экрана.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Хлопова А.В., Пястолов В.В. Электропитающие сети систем электроснабжения. Учебное пособие по курсовому проектированию. 2019 http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562441
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Комиссарова Е. Д. Передача и распределение электрической энергии. Часть 2. Учеб. пособие для самостоят. работы. 2010 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000476071
7	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Комиссарова Е. Д. Передача и распределение электрической энергии. Часть 1. Учеб. пособие для самостоят. работы. 2007 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000432829
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Электропитающие системы и электрические сети: Методические указания /Составители: В.Я.Боос, В.И.Стасяк. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. – 18 с http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000305376

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	153 (1)	Универсальные лабораторные стенды производства ООО инженерно-производственный центр «Учебная техника»; компьютеры.
Самостоятельная работа студента	526 (1)	Персональные компьютеры с возможностью работы над курсовым проектом.