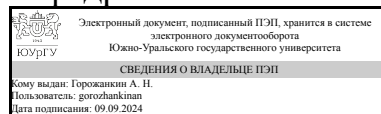


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П2.16 Электроэнергетические системы и сети
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат**

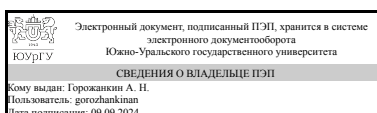
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

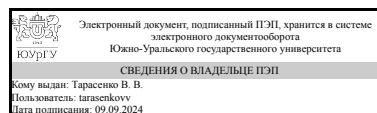
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. В. Тарасенко

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у бакалавров - энергетиков знаний в области передачи и распределения электрической энергии и расчёта режимов электроэнергетических сетей. Задачи изучения дисциплины следующие: ознакомление с конструкциями линий электрических сетей и основными источниками питания электроэнергией; изучение схем замещения воздушных и кабельных линий, трансформаторов и автотрансформаторов; знакомство с характеристиками нагрузок потребителей; балансы активной и реактивной мощности электроэнергетических систем; изучение методов расчёта режимов электрических сетей для нормальных и послеаварийных ситуаций; регулирование и оптимизация параметров режимов сети; регулирование частоты; основы компенсации реактивных нагрузок; проектирование элементов электрических сетей питающих энергосистем, включая выбор схемных решений, параметров основного электрооборудования; изучение практических возможностей использования вычислительной техники для проектирования, расчётов и управления систем.

Краткое содержание дисциплины

Методы моделирования, составления схем замещения элементов электроэнергетической сети, расчёта её режимов с вопросами проектирования и развития

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: Об основных научно-технических проблемах и перспективах развития электроэнергетических систем и сетей. О способах и средствах транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных линий электропередачи Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети Умеет: Применять основы теории передачи и

	распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обработать результаты измерений и экспериментов Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая энергетика, Проектирование электрических сетей, Математические задачи электроэнергетики, Элементы микропроцессорных систем, Программные средства в электроэнергетике, Модели прогнозирования электропотребления, Электромагнитная совместимость в электрических системах, Физические основы электроники, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Основы проектирования релейной защиты цифровых подстанций, Теория релейной защиты и автоматики, Передача и распределение электрической энергии, Электрические станции и подстанции, Основы проектирования электрических станций и подстанций, Системы электроэнергетики с элементами силовой электроники, Автоматизация электроэнергетических систем, Моделирование электронных устройств, Переходные процессы, Электроснабжение, Надежность электрических систем, Силовая электроника, Эксплуатация электрических сетей, Техника высоких напряжений, Интегрированная релейная защита и автоматика энергосистем, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Разработка и проектирование электроэнергетических систем, Электрический привод, Основы программирования логики релейной защиты и автоматики, Координация изоляции электрооборудования, Электрооборудование высоковольтных подстанций, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

Математические задачи электроэнергетики	Знает: Об установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем и методах их расчета. Вероятностно-статистические методы решения задач электроэнергетики Умеет: Применять математические модели и программы для анализа режимов электроэнергетических систем. Оценивать надежность объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Алгоритмизации и решения задач эксплуатации электрооборудования в электроэнергетических системах, а также задач из теории надежности и математической статистики
Электромагнитная совместимость в электрических системах	Знает: О проблемах электромагнитной совместимости в электроэнергетике Умеет: Рассчитывать электромагнитные поля и их защиты от воздействий ЭМП Имеет практический опыт: Оценки параметров электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетической системы
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
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
Элементы микропроцессорных систем	Знает: Виды и типы микроконтроллеров, основные принципы аналого-цифрового и цифро-аналогово преобразований Умеет: Программировать микроконтроллеры и отлаживать работу микропрограмм Имеет практический опыт: Разработки микропрограмм
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
Программные средства в электроэнергетике	Знает: Программные средства и компьютерные технологии, предназначенные для выполнения инженерных расчетов, компьютерной обработки данных, построения векторных изображений электрических схем, а также программирования в электроэнергетике Умеет: Применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации электроэнергетических систем Имеет практический опыт: Выполнения инженерных расчетов на ЭВМ, подготовки и составления технической документации в электронной форме, программирования на языке высокого уровня
Модели прогнозирования электропотребления	Знает: Основы теории электрических систем и элементов интеллектуального подхода для анализа режимов в электрических сетях Умеет: Рассчитывать основные эксплуатационные характеристики электрических сетей Имеет практический опыт: Прогнозирования электропотребления в электрических сетях
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию Умеет: Организовать себя и организовать работу малых коллективов для решения профессиональных задач. Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета Имеет практический опыт: Постановки и решения профессиональных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75
Подготовка к зачёту	59,75	59.75

Подготовка к лабораторным работам	30	30
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	Общие сведения об энергетических системах и сетях	1	1	0	0
2	Конструкции линий электрических сетей	1	1	0	0
3	Характеристики и параметры элементов электрической сети	7	1	0	6
4	Методы расчёта режима электрической сети	1	1	0	0
5	Расчёт режимов разомкнутых и простейших замкнутых сетей	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения об энергетических системах и сетях	1
1	2	Конструкции линий электрических сетей	1
2	3	Характеристики и параметры элементов электрической сети	1
2	4	Методы расчёта режима электрической сети	1
3	5	Расчёт режимов разомкнутых и простейших замкнутых сетей	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Характеристики и параметры элементов электрической сети	6

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 зачёту	см. раздел "информационное обеспечение"	6	59,75
Подготовка к лабораторным работам	см. раздел "информационное обеспечение"	6	30

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	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	100	Баллы начисляются за ответы на вопросы в билете. Билет содержит два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 50 баллов. За правильный развёрнутый ответ на поставленный вопрос начисляется 50 баллов. Если ответ неполон или неточен, или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный и исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, но начисляется 40 баллов. Если ответ студента на дополнительный или наводящий вопрос неполон или неточен, то 35 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на зачёте 0 баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится	зачет
2	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,1	100	Баллы начисляются за ответы на вопросы и пояснения к выполнению лабораторной работы. Преподаватель задаёт пять вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 20 баллов. За правильный развёрнутый ответ на поставленный вопрос начисляется 20 баллов. Если ответ неполон или неточен, или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный и исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то начисляется 15 баллов. Если ответ студента на дополнительный или наводящий вопрос неполон или неточен, то 10 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на зачёте 0 баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится	зачет
3	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,1	100	Баллы начисляются за ответы на вопросы и пояснения к выполнению лабораторной работы. Преподаватель задаёт пять вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 20 баллов. За правильный развёрнутый ответ на поставленный вопрос начисляется 20 баллов. Если ответ неполон или неточен, или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный и исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то	зачет

						начисляется 15 баллов. Если ответ студента на дополнительный или наводящий вопрос неполон или неточен, то 10 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на зачёте 0 баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится	
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,1	100	Баллы начисляются за ответы на вопросы и пояснения к выполнению лабораторной работы. Преподаватель задаёт пять вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 20 баллов. За правильный развёрнутый ответ на поставленный вопрос начисляется 20 баллов. Если ответ неполон или неточен, или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный и исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то начисляется 15 баллов. Если ответ студента на дополнительный или наводящий вопрос неполон или неточен, то 10 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на зачёте 0 баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Производится в форме собеседования. Вопросы задаёт преподаватель. 100 баллов ставится, если дан правильный развёрнутый ответ. 80 баллов - если ответ недостаточно развёрнут, 70 баллов - если ответ не верен, но студент смог правильно ответить на дополнительный/наводящий вопрос; в остальных случаях ставится оценка 0 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: Об основных научно-технических проблемах и перспективах развития электроэнергетических систем и сетей. О способах и средствах транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных линий электропередачи	+	+		+
ПК-1	Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах	+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами	+	+		+

ПК-2	Знает: Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети	+	+	
ПК-2	Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов	+	+	
ПК-2	Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы	+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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
2. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети Учеб. для электроэнерг. специальностей вузов В. И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. 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.

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

1. Электричество
2. Электрические станции
3. Промышленная энергетика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Передача и распределение электрической энергии. Ч.2: Учеб. Пособие для самостоятельной работы / Е.Д. Комиссарова, А.В. Коржов; под ред. Е.Д. Комиссаровой. - Челябинск: ЮУрГУ, 2007
2. Булатов, Б.Г. Передача и распределение электрической энергии. Учеб. пособие по лабораторным работам / Б.Г. Булатов, Е.Д. Комиссарова. - Челябинск: ЮУрГУ, 2000, С45

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Передача и распределение электрической энергии. Ч.2: Учеб. Пособие для самостоятельной работы / Е.Д. Комиссарова, А.В. Коржов; под ред. Е.Д. Комиссаровой. - Челябинск: ЮУрГУ, 2007

2. Булатов, Б.Г. Передача и распределение электрической энергии. Учеб. пособие по лабораторным работам / Б.Г. Булатов, Е.Д. Комиссарова. - Челябинск: ЮУрГУ, 2000, С45

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей: учеб. пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин; под общ. ред. В.Т. Федина. - Минск: Высш.шк., 2009. - 365 с. https://znanium.com/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Microsoft-Visio(бессрочно)

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
Лекции	453 (1)	проектор
Лабораторные занятия	147 (1)	Виртуальные лаборатории и модели электроэнергетических систем