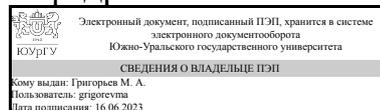


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.12 Электроэнергетические системы и сети
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

уровень Бакалавриат

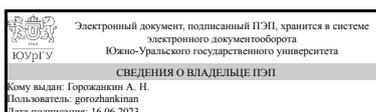
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

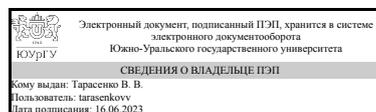
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., 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.	<p>Знает: 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.</p> <p>Умеет: 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.</p> <p>Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы</p>

	электроэнергетических систем и сетей.
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы электроники, Проектирование электрических сетей, Общая энергетика, Автономные инверторы напряжения и тока, Силовая электроника, Элементы систем автоматики, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Техника высоких напряжений, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Прикладное программирование, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Преобразовательная техника, Электроснабжение, Электрические станции и подстанции, Электрический привод, Теория электропривода, Системы управления электроприводов, Автоматизация типовых технологических процессов, Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Моделирование электропривода, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Моделирование электронных устройств, 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
Элементы систем автоматики	Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин., Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти

	<p>информацию для решения поставленных задач Умеет: Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов., Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматики Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них., Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры</p>
Общая энергетика	<p>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</p>
Силовая электроника	<p>Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока., Основы расчета схем вентильных преобразователей Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей, Исследования объектов силовой электроники</p>
Автономные инверторы напряжения и тока	<p>Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей, ориентированных на преобразование постоянного тока в переменный., Основы расчета схем автономных инверторов Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов.,</p>

	<p>Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов., Исследования объектов силовой электроники</p>
<p>Проектирование электрических сетей</p>	<p>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</p>
<p>Физические основы электроники</p>	<p>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</p>
<p>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p>	<p>Знает: Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии Умеет: Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды Имеет практический опыт: Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности</p>

	электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса, Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
--	---

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

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
0	6	Проме-жуточная 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
1	6	Текущий контроль	Зачет	0,9	100	Баллы начисляются за ответы на вопросы в билете. Билет содержит два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в	зачет

					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	
--	--	--	--	--	--	--

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	
		0	1
ПК-1	Знает: 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.	+	+
ПК-1	Умеет: 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.	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	+	+
ПК-2	Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети	+	+
ПК-2	Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей	+	+

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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