ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горожанкин А. Н.
Пользователь: gorozhankinan
Дата подписания: 13.09.2024

А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.05 Эксплуатация электрических сетей
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой
форма обучения очная
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горожанкин А. Н.
Пользователь: gorozhankinan
Дата подписания: 13.09.2024

А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Тарасенко В. В.
Пользователь: tarasenkovv
Дата подписания: 13.09.2024

В. В. Тарасенко

Челябинск

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; основные источники 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-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Основные устройства, методы и способы управления параметрами установившихся режимов электроэнергетических систем Умеет: Обеспечивать на этапе разработки и в ходе эксплуатации электрических сетей заданные параметры качества электроэнергии Имеет практический опыт: Расчета и оптимизации режимов электроэнергетических систем с применением ЭВМ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программные средства в электроэнергетике, Силовая электроника, Модели прогнозирования электропотребления, Электрические машины, Элементы микропроцессорных систем, Общая энергетика, Математические задачи электроэнергетики, Электромагнитная совместимость в электрических системах, Электроэнергетические системы и сети, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Электрооборудование высоковольтных подстанций, Теория релейной защиты и автоматики, Техника высоких напряжений, Основы программирования логики релейной защиты и автоматики, Автоматизация электроэнергетических систем, Координация изоляции электрооборудования, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Силовая электроника	Знает: Принципы работы схем и устройств, реализованных на базе элементов силовой электроники Умеет: Составлять и рассчитывать схемы замещения электрических цепей с полупроводниковыми приборами Имеет практический опыт: Испытаний и анализа работы схем и устройств силовой электроники
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
Электроэнергетические системы и сети	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, 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 проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах, 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 Имеет практический опыт: Расчёта режимов электроэнергетических систем

	общеизвестными методами, Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы
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
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
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
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, 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 Умеет: 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, 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 Имеет практический опыт: 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, 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
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
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 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6

Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	71,5	71,5
Подготовка к экзамену	40	40
Подготовка и защита лабораторных работ	31,5	31.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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	Общие сведения об электроэнергетических системах и сетях	2	2	0	0
2	Конструктивное выполнение элементов электроэнергетической сети	4	4	0	0
3	Схема замещения и параметры ЛЭП	10	4	0	6
4	Схемы замещения и параметры трансформатора	10	4	0	6
5	Характеристики нагрузок электроэнергетической сети	2	2	0	0
6	Методы исследования режима работы элемента электрической сети	10	4	0	6
7	Расчёт местной электрической сети	2	2	0	0
8	Расчёт режима кольцевой сети	10	4	0	6
9	Расчёт режимов сложных замкнутых сетей	2	2	0	0
10	Качество электрической энергии и его обеспечение	6	2	0	4
11	Условия прокладки кабелей	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения об электроэнергетических системах и сетях	2
2	2	Конструктивное выполнение элементов электроэнергетической сети	4
3	3	Схема замещения и параметры ЛЭП	4
4	4	Схема замещения и параметры трансформаторов	4
5	5	Характеристики нагрузок электроэнергетической сети	2
6	6	Методы исследования режима работы элемента электрической сети	4
7	7	Расчёт местной электрической сети	2
8	8	Расчёт режима кольцевой сети	4
9	9	Расчёт режимов сложных замкнутых сетей	2
10	10	Качество электрической энергии и его обеспечение	2
11	11	Условия прокладки кабелей	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	Схема замещения и параметры ЛЭП	6
2	4	Схема замещения и параметры трансформаторов	6
3	6	Методы исследования режима работы элемента электрической сети	6
4	8	Расчёт режима кольцевой сети	6
5	10	Качество электрической энергии и его обеспечение	4
6	11	Условия прокладки кабелей	4

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 экзамену	см. раздел "информационное обеспечение"	6	40
Подготовка и защита лабораторных работ	см. раздел "информационное обеспечение"	6	31,5

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 баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Общие сведения об электроэнергетических системах	0,1	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, то начисляется 40 баллов.	дифференцированный зачет

						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 на засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится	
2	6	Текущий контроль	Кабельные линии	0,1	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, то 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 на засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится	дифференцированный зачет
3	6	Текущий контроль	Нагрузки электрических сетей	0,1	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	дифференцированный зачет

						наводящий вопрос, то 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 на засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится	
4	6	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	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 исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то начисляется 40 баллов. Если ответ студента на дополнительный/наводящий вопрос неполон или неточен, то 30 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на экзамене 0 баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: Основные устройства, методы и способы управления параметрами установившихся режимов электроэнергетических систем	+	+	+	+

ПК-2	Умеет: Обеспечивать на этапе разработки и в ходе эксплуатации электрических сетей заданные параметры качества электроэнергии	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Расчета и оптимизации режимов электроэнергетических систем с применением ЭВМ	+	+	+	+

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. 1. Электричество.
2. 2. Электрические станции.
3. 3. Промышленная энергетика.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1.621.316(07)п/К632 Передача и распределение электрической энергии. Ч.1: Учеб. Пособие для самостоят. Работы / Е.Д. Комиссарова, А.В. Коржов; под ред. Е.Д. Комиссаровой. – Челябинск: ЮУрГУ, 2007

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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
Лабораторные занятия		Виртуальные лаборатории и модели электро-энергетических систем.
Лабораторные занятия	251 (1)	компьютер