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: 04.07.2024

А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.12 Методы оптимизации и принятия решений
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: 04.07.2024

А. Н. Горожанкин

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Павлюков В. С.
Пользователь: pavliukovvs
Дата подписания: 04.07.2024

В. С. Павлюков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование знаний, навыкоов и умений прочного освоения основных понятий, связанных с классификацией приемников электрической энергии и их общих характеристик, основными способами определения режимных параметров, методами расчетов сетей разных уровней напряжений, моделями прогнозирования режимных параметров

Краткое содержание дисциплины

Задачи дисциплины, типы электроприемников, основные характеристики режимов их работы, классификация способов определения электрических нагрузок, понятия о математических моделях и графиках электрических нагрузок, о способах прогнозирования потерь электрической энергии

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: Основные параметры требуемых электрических режимов электроэнергетических систем. Математические методы поиска наилучших решений в процессе их планирования, развития и эксплуатации Умеет: Исследовать режимы работы электроэнергетических систем и оптимизировать их работу с помощью экономико-математических методов Имеет практический опыт: Решения задач повышения эффективности систем генерации, передачи и распределения электроэнергии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория автоматического управления, Электрические машины, Введение в направление, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление	Знает: Современное состояние и пути развития энергетики мира и РФ, включая возобновляемую

	энергетику. Общие схемы систем генерирования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии Умеет: Проводить сбор и обработку информации по направлению подготовки, анализировать способы получения электрической и тепловой энергии Имеет практический опыт: Определения потребности топливно-энергоресурсов и возможных мер по их экономии
Теория автоматического управления	Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования, Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств, Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств Имеет практический опыт: Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования, Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования
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
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	Знает: Способы и методы поиска научно-технической информации, требования к оформлению научно-технических публикаций Умеет: Проводить направленный поиск научно-технической информации, патентный поиск, находить и анализировать научно-техническую информацию и публикации по заданной тематики Имеет практический опыт: Составления научно-технических отчетов и рефератов
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	Знает: Основы и принципы имитационного и компьютерного моделирования электроэнергетических систем Умеет: Выполнять имитационное моделирование с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Работы с программными моделями имитационного моделирования на ЭВМ

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к зачету	12	12
Подготовка к экзаменам	10	10
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к практическим занятиям	23,75	23.75
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	Введение. Цели и задачи дисциплины. Методы, основанные на балансе узловых токов в прямоугольной системе координат.	10	6	4	0
2	Методы, основанные на балансе узловых мощностей в прямоугольной системе координат	12	8	4	0
3	Методы, основанные на балансе узловых мощностей в полярной системе координат	16	12	4	0
4	Использование градиентного метода решения систем нелинейных уравнений	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Содержание, структура курса, его связь с другими дисциплинами. Теоретические предпосылки применения баланса узловых токов в прямоугольной системе координат для анализа режимов электроэнергетических систем.	2
2	1	Анализ режима с использованием тестовой схемы электрической сети на примере баланса узловых токов в прямоугольной системе координат	4
3	2	Теоретические предпосылки применения баланса узловых мощностей в прямоугольной системе координат для анализа режимов электрических систем	4
4	2	Анализ режима с использованием тестовой схемы электрической сети на примере баланса узловых мощностей в прямоугольной системе координат	4
6	3	Теоретические предпосылки применения баланса узловых мощностей в косоугольной системе координат для анализа режимов электрических систем	6
7	3	Анализ режима с использованием тестовой схемы электрической сети на примере баланса узловых мощностей в косоугольной системе координат	6
8	4	Использование градиентного метода для исследований режимов электроэнергетических систем. Выбор шага по градиенту. Масштабирование переменных	2
9	4	Теоретические предпосылки использования градиентного метода для баланса узловых токов в прямоугольной системе координат на примере электроэнергетической системы	2
10	4	Исследование итерационного процесса градиентного метода на примере электроэнергетической системы в форме баланса узловых токов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Исследование модели баланса узловых токов в прямоугольной системе координат для анализа режимов электрических систем и принятия решений	2

2	1	Исследования модели баланса узловых токов с учетом опорных узлов на тестовой схеме электрической сети 500/220 кВ	2
3	2	Исследование нелинейной математической модели задачи расчета режимов электрической сети на основе баланса узловых мощностей.	2
4	2	Исследование подходов регулирования напряжения в системообразующих электрических сетях.	2
5	3	Исследование модели баланса узловых мощностей в прямоугольной системе координат для анализа режимов электрических систем и принятия решений	2
6	3	Исследование режимов электрической системы с использованием полярной системы координат в форме баланса узловых мощностей	2
7	4	Исследования режимов электрической сети в полярной системе координат с учетом опорных узлов в форме баланса узловых мощностей на тестовой схеме электрической системы 500-220 кВ.	2
8	4	Исследование градиентного метода на примере электрической сети с произвольным выбора шага по градиенту	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 зачету	Волобринский С.Д., Каялов Г.М., Клейн П.Н. , Мешель Б.С. Электрические нагрузки промышленных предприятий-2-е изд., перераб. и доп.-Л.: Энергия, 1971. 264 с.	7	12
Подготовка к экзаменам	Горбунова Л.М., Портной М.Г., Рабинович Р.С. и др. : Под ред. С.А. Совалова. Экспериментальные исследования режимов энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1985.448 с.	7	10
Подготовка к лекциям	Идельчик В.И. Электрические системы и сети. М. : Альянс, 2009.-592 с.	7	8
Подготовка к практическим занятиям	Бердин А.С., Крючков П.А. Формирование параметров модели ЭЭС для управления электрическими режимами. Екатеринбург. УГТУ, 2000. 107 с.	7	23,75

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	30	Контрольная работа состоит из двух заданий. Первое задание стоит 10 баллов, второе задание 20 баллов. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	30	Контрольная работа состоит из двух заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 10 баллов, второе задание 20 баллов. Если задания выполнены правильно. то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	В каких случаях можно вместо реальной модели схемы электрической сети использовать использовать более простой вариант	1	10	Если задание выполнено правильно, то начисляется максимальное число баллов. В противном случае, задание не засчитывается.	зачет
4	7	Текущий контроль	Исследование Метода Зейделя с использования прямоугольной системы координат для анализа установившегося режима сложной электрической системы.	1	10	Если работа выполнена правильно, то начисляется максимальное число баллов. В противном случая работа не засчитывается.	зачет
5	7	Текущий контроль	Использование способа Простой итерации для исследования установившихся режимов высоковольтных электрических систем в прямоугольной системе координат.	1	10	Если работа выполнена правильно, то начисляется максимальное число баллов. В противном случае работа не засчитывается.	зачет
6	7	Текущий контроль	Использование Метода Зейделя в прямоугольной системе координат для анализа питающих электроэнергетических систем вы соких напряжений.	10	10	Если задание выполнено верно, то начисляется максимальный балл, в противном случае задание не зачисляется.	зачет

7	7	Текущий контроль	Учет статистических характеристик при анализе режима высоковольтной сети.	14	15	Если задание выполнено правильно, то засчитывается, иначе задание не засчитывается.	зачет
8	7	Текущий контроль	Анализ установившегося режима высоковольтной сети с использованием прямых методов(Гаусс) в прямоугольной системе координат .	1	15	Если задание выполнено правильно, то начисляется максимальное количество баллов. В противном случае задание не засчитывается.	зачет
9	7	Проме-жуточная аттестация	Контрольная работа №9	-	40	Баллы начисляются за выполненные задания в билете. Билет содержит два задания. За каждое задание может быть начислено 20 баллов. Критерии оценивания выполненного задания: 20 баллов-если задание выполнено правильно; 8 баллов-если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов-если допущены ошибки в вычислениях, но ход решения при этом верный; 4 балла-если есть грубые ошибки; в остальных случаях "0" баллов. Мероприятие засчитывается. если студент набрал не менее 24 баллов(60%). Если прохождение мероприятия является обязательным, то для студентов, то для студентов, набравших меньшее число баллов, расчет итогового рейтинга по дисциплине не проводится.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором сдержится два задания. Для выполнения дается не более 1,5 астр. часа. Дисциплина считается освоенной, если итоговый рейтинг составил не менее 60%. При этом в ведомость выставляется оценка "ЗАЧТЕНО", в противном случае проставляется-"НЕ ЗАЧТЕНО".	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-3	Знает: Основные параметры требуемых электрических режимов электроэнергетических систем. Математические методы поиска			+	+	+	+	+	+	+

	наилучших решений в процессе их планирования, развития и эксплуатации									
ПК-3	Умеет: Исследовать режимы работы электроэнергетических систем и оптимизировать их работу с помощью экономико-математических методов			+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Решения задач повышения эффективности систем генерации, передачи и распределения электроэнергии			+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - 4-е изд., стер. - М.: КноРус, 2014
2. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] Учеб. для вузов "Электроснабжение пром. предприятий" Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2006. - 670, [1] с. ил.
3. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. - М.: Университетская книга: Логос, 2006
4. Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 412 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети Учеб. для электроэнерг. специальностей вузов В. И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с. ил.
2. Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 412 с. ил.

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

1. Электричество
2. Известия вузов. Проблемы Энергетики
3. Electrical Power and Energy Systems

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. В.С. Павлюков Модели и алгоритмы решения задач электроэнергетики

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. В.С. Павлюков Модели и алгоритмы решения задач электроэнергетики

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Железко.docx https://e.lanbook.com/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	449 (1)	Компьютерная техника
Лабораторные занятия	147 (1)	Компьютерная техника
Практические занятия и семинары	449 (1)	Компьютерная техника