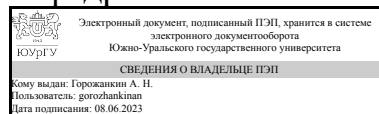


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



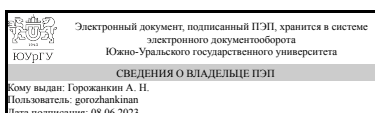
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.22.02 Модели прогнозирования электропотребления 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

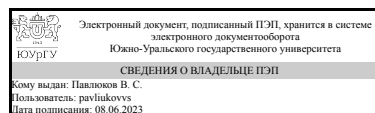
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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



В. С. Павлюков

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина "Модели прогнозирования электропотребления" знакомит с основными моделями анализа и прогнозирования режимных параметров электрических сетей. Данная дисциплина обеспечивает создания теоретической базы для приобретения студентами знаний, умений и навыков в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиля "Электроэнергетические системы и сети". Дисциплина входит в блок "Дисциплин по выбору". В результате обучения по дисциплине "Модели прогнозирования электропотребления" студенты должны решать следующие задачи: формализованную постановку задачи; исследование модели на адекватность, сходимость и устойчивость; решение задач с применением интеллектуальных информационных технологий в области электроэнергетических систем.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине изучаются вопросы применения линейных, линеаризованных и интеллектуальных моделей для решения разнообразных режимов электроэнергетических систем, приобретаются навыки расчета и исследования этих систем.

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: 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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая энергетика, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Электрооборудование высоковольтных подстанций, Координация изоляции электрооборудования, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электрические станции и подстанции, Электрический привод, Теория релейной защиты и автоматики, Электроснабжение, Эксплуатация электрических сетей, Основы программирования логики релейной защиты и автоматики,

	Техника высоких напряжений, Автоматизация электроэнергетических систем, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), 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
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
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., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	

Подготовка к практическим занятиям	23	23
Подготовка к зачету	30,75	30.75
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	Основные интеллектуальные модели состояния электрической системы	12	8	4	0
2	Интеллектуальные модели нулевого порядка анализа режимных параметров электрической сети	18	12	6	0
3	Интеллектуальные модели, основанные на нейронных сетях	18	12	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Физические модели описания электрической сети	4
2	1	Основные модели нулевого порядка анализа состояния электрической сети	4
3	2	Модели первого порядка анализа установившегося режима электрических систем	4
4	2	Сходимость, существование и неоднозначность моделей анализа управления режимами электрических систем	4
5	2	Численные методы решения систем уравнений в форме балансов режимных параметров	4
6	3	Понятия об элементах искусственного интеллекта	4
7	3	Принципы устройства схемы функционирования элементов искусственного интеллекта	4
8	3	Алгоритмы функционирования искусственных нейронных сетей	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Использование элементов топологии для аналитического описания схем замещения электрических сетей, моделей физических процессов	4
2	2	Изучение свойств моделей первого порядка для узлового уравнения в форме баланса токов в прямоугольной системе координат	2
3	2	Изучение свойств моделей первого порядка для узлового уравнения в форме баланса мощностей	2
4	2	Исследование вопросов сходимости узловых моделей в прямоугольной системе координат	1
5	2	Исследование вопросов существования узловых моделей в прямоугольной системе координат	1
6	3	Принципы устройства, основные схемы функционирования элементов искусственного интеллекта	2

7	3	Примеры реализации искусственных нейронных сетей с элементами прогнозирования режимных параметров	2
8	3	Алгоритмы функционирования искусственных нейронных сетей	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 практическим занятиям	Идельчик, В.И. Электрические системы и сети. Текст. Учебник для электроэнергетич. специальностей вузов. В.И. Идельчик.-2-е изд. стер., перепеч. с изд. 1989 г.-М.: Альянс, 2009.-592 с.; с. 83-129; с. 172- 238.	5	23
Подготовка к зачету	Хайкин, С Нейронные сети. Полный курс. С. Хайкин; Пер. с англ. Н.Н. КуССуль, А.Ю. Шестакова. -2-е изд.- М. -Вильямс, 2006.- 1103 с.; с. 251-371	5	30,75

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	Учитывается в ПА
1	5	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	5	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	5	Промежуточная аттестация	зачет	-	40	Баллы начисляются за выполненные задания в билете. Билет содержит два задания. За каждое задание может быть начислено 20	зачет

					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, набравших меньшее число баллов, расчет итогового рейтинга по дисциплине не проводится.	
--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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 содержится два задания. Для выполнения задания 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
ПК-2	Знает: Основы теории электрических систем и элементов интеллектуального подхода для анализа режимов в электрических сетях	+		
ПК-2	Умеет: Рассчитывать основные эксплуатационные характеристики электрических сетей		+	
ПК-2	Имеет практический опыт: Прогнозирования электропотребления в электрических сетях			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

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

2. Идельчик, В. И. Расчеты установившихся режимов электрических систем В. И. Идельчик ; Под ред. В. А. Веникова. - М.: Энергия, 1977. - 189 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.

2. Электротехнический справочник [Текст] Т. 3 : в 2 кн. Производство и распределение электрической энергии кн. 1 в 3 т. под общ. ред. В. Г. Герасимова, И. Н. Орлова (гл. ред.) и др.; подгот. В. А. Веников и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 878, [2] с. ил.

3. Веников, В. А. Введение в специальность: Электроэнергетика Учеб. для электроэнерг. спец. вузов Под ред. В. А. Веникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1988. - 238 с. ил.

4. Веников, В. А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем Учеб. для энерг. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 349 с. ил.

5. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 536 с.

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

1. "Электричество"
2. "Оперативное управление в электроэнергетике"
3. Вестник ЮУрГУ. Энергетика
4. Electrical Power and Energy Systems

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Модели и алгоритмы решения задач электроэнергетики: учебное пособие/ В.С. Павлюков.-Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013.-68 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Модели и алгоритмы решения задач электроэнергетики: учебное пособие/ В.С. Павлюков.-Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013.-68 с.

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. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(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
Лекции	449 (1)	Компьютерная техника, программное обеспечение
Лабораторные занятия	147 (1)	предустановленное программное обеспечение
Практические занятия и семинары	449 (1)	Белая доска