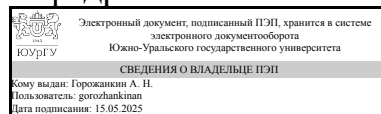


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.19.02 Модели прогнозирования электропотребления
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

уровень Бакалавриат

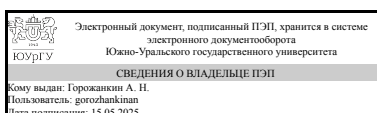
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

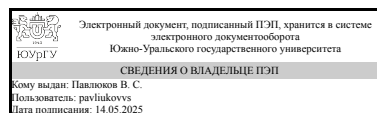
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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



В. С. Павлюков

1. Цели и задачи дисциплины

Получить представление о математических моделях прогнозирования электропотребления, основанных на классических способах и использующих элементы искусственного интеллекта. Задачи дисциплины: 1. Изучить математические основы прогнозирования изменения режимных параметров в энергосистеме. 2. Научиться применять нейросетевые методы и подходы для прогнозирования. 3. Приобрести практический опыт составления математических моделей для прогнозирования изменений нагрузки.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются классические способы представления электропотребления, основанные на физических и эмпирических понятиях, а так же элементарные приемы, базирующиеся на использовании интеллектуальных подходов анализа режимов электрических 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
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Техника высоких напряжений, Теория релейной защиты и автоматики, Электрооборудование высоковольтных подстанций, Автоматизация электроэнергетических систем, Координация изоляции электрооборудования, Основы программирования логики релейной защиты и автоматики, Электрические машины, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Электроснабжение, Силовая электроника, Электрический привод, Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции, Эксплуатация электрических сетей, Силовая полупроводниковая техника в

	энергетике и электротехнике, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), 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
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
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75
Изучение определения потерь электроэнергии на примере высоковольтного участка электрической системы	33,9	33.9
Изучение задач для нейронных сетей и их апробация на простейшей нейронной сети	55,85	55.85
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	Математические модели прогнозирования электропотребления, основанные на классических способах	6	4	2	0
2	Математические модели прогнозирования электропотребления, основанные на эмпирических моделях	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Модели, основанные на физических представлениях электропотребления	4
2	2	Способы определения электропотребления, основанные на эмпирических понятиях.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение потерь электроэнергии в линии электропередачи с нагрузкой заданной в виде графика	2
2	2	Определение потерь электроэнергии в линии электропередачи с нагрузкой, заданной в аналитической форме.	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
Изучение определения потерь электроэнергии на примере высоковольтного участка электрической системы	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.; с. 348-412. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем/ В.Э. Воротницкий, Ю.С. Железко, В.Н. Казанцев и др. Под ред. В.Н. Казанцева.- М. : Энергоатомиздат, 1983.-368 с., ил.; Гл. 7. Прогнозирование и планирование потерь энергии; с. 296-333.	5	33,9
Изучение задач для нейронных сетей и их апробация на простейшей нейронной сети	Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика.-М.: Горячая линия.-Телеком, 2001.	5	55,85

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	10	Контрольная работа состоит из двух заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 4 баллов, второе задание 6 баллов. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	10	Контрольная работа состоит из двух заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 4 баллов, второе задание 6 баллов. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
3	5	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	10	Контрольная работа состоит из двух заданий и заключается в решении задачи и ответе на вопросы. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 8 баллов, второе задание 2 балла. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
4	5	Текущий контроль	Контрольная работа №4	1	10	Контрольная работа состоит из двух заданий и заключается в решении задачи и ответе на вопросы. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 8 баллов, второе задание 2 балла. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
5	5	Текущий контроль	Контрольная работа №5	1	10	Контрольная работа состоит из двух заданий и заключается в решении задачи и ответе на вопросы. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 8 баллов, второе задание 2 балла. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
6	5	Текущий контроль	Контрольная работа №6	1	10	Контрольная работа состоит из двух заданий и заключается в решении задачи и ответе на вопросы. Баллы начисляются в зависимости	зачет

						от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 8 баллов, второе задание 2 балла. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	
7	5	Промежуточная аттестация	зачет	-	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 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.	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 15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится два вопроса. Для написания ответа на билет дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если студент успешно сдал зачет и его итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. В этом случае в ведомость выставляется оценка "зачтен", 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
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:

1. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. - М.: Университетская книга: Логос, 2006
2. Электрические системы. Математические задачи электроэнергетики : Учебник для электроэнерг. спец. вузов / В. А. Веников. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1981. - 288 с. : ил.
3. 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.

б) дополнительная литература:

1. 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.
2. Идельчик В. И. Расчеты установившихся режимов электрических систем / В. И. Идельчик ; Под ред. В. А. Веникова. - М. : Энергия, 1977. - 189 с. : ил.

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

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(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
Практические занятия и семинары	449 (1)	Компьютерная техника