

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

ЮУрГУ	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: 08.06.2023	

А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П2.22.02 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 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.

ЮУрГУ	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: 08.06.2023	

А. Н. Горожанкин

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

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Павлов В. С.	
Пользователь: pavlovskovs	
Дата подписания: 08.06.2023	

В. С. Павлов

Челябинск

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 также 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)	Электрические станции и подстанции, Электрический привод, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электроэнергетические системы и сети, Эксплуатация электрических сетей, Электроснабжение, Техника высоких напряжений, Автоматизация электроэнергетических систем, Теория релейной защиты и автоматики, Координация изоляции электрооборудования, Основы программирования логики релейной защиты и автоматики, Электрические машины, Силовая электроника, Электрооборудование высоковольтных подстанций, 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>			
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	89,75	89,75	
Изучение задач для нейронных сетей и их апробация на простейшей нейронной сети	55,85	55.85	
Изучение определения потерь электроэнергии на примере высоковольтного участка электрической системы	33,9	33.9	
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, основанных на элементах искусственного интеллекта	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	2
2	1	Способы определения электропотребления, основанные на эмпирических понятиях.	2
3	2	Модели элементов искусственного интеллекта и их прикладные возможности	2
4	2	Экспериментальное использование элементов искусственного интеллекта. Приём прогнозирования нагрузок электрической системы.	2

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	Пример обучения простейшей нейронной сети прогнозирования нагрузки узла электрической системы	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 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
Изучение определения потерь электроэнергии на примере высоковольтного участка электрической системы	Электрические системы. Электрические сети. Учеб. для вузов по направлению "Энергетика и энерgomашиностроение". 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

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
1	5	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	30	Контрольная работа состоит из двух заданий или вопросов. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 10 баллов, второе задание 20 баллов. Если задания выполнены правильно или дан правильный ответ на вопрос, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	30	Контрольная работа состоит из двух заданий или вопросов. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 10 баллов, второе задание 20 баллов. Если задания выполнены правильно или дан правильный ответ на вопрос, 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 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 зачленено".	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

a) основная литература:

- Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. - М.: Университетская книга: Логос, 2006

б) дополнительная литература:

- Железко, Ю. С. Компенсация реактивной мощности в сложных электрических системах Ю. С. Железко. - М.: Энергоиздат, 1981. - 200 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- 1.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
---	-------------------	---------------------------------------------	----------------------------

1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Железко Ю.С. Компенсация реактивной мощности в сложных электрических системах.-М.: Энергоиздат, 1981.-200 с. 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
Практические занятия и семинары	449 (1)	Компьютерная техника