

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Информационных систем



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Курносов С.А.
12.09.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Менеджмент проектов в области информационных систем

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

2024

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра информационных систем
Попова Е.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №916, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Информационных систем	Руководитель образовательной программы	Савинская Д.Н.	Согласовано	11.09.2024
2	Информационных систем	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Попова Е.В.	Согласовано	12.09.2024
3	Факультет прикладной информатики	Председатель методической комиссии/совета	Крамаренко Т.А.	Согласовано	12.09.2024

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - освоение и привитие навыков использования методов нелинейной динамики к анализу экономических временных рядов для моделирования поведения микро и макроэкономических систем, а также вопросов моделирования и управления сложными экономическими системами.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности риска;;
- способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях;.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способность
принимать
эффективные
проектные решения в
условиях
неопределенности и
риска

ПК-П4.1 Планирование управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Методы управления рисками проекта в области ИТ

ПК-П4.1/Зн2 Возможности ИС

ПК-П4.1/Зн3 Предметная область автоматизации

ПК-П4.1/Зн4 Влияние организационного окружения на проект

ПК-П4.1/Зн5 Основы информационной безопасности организации

ПК-П4.1/Зн6 Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии

ПК-П4.1/Зн7 Инструменты и методы коммуникаций

ПК-П4.1/Зн8 Каналы коммуникаций

ПК-П4.1/Зн9 Модели коммуникаций

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Планировать работы в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.1/Ум2 Проводить переговоры с заинтересованными сторонами проекта в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.1/Ум3 Осуществлять коммуникации в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Разработка плана управления рисками в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.1/Нв2 Согласование плана управления рисками с заказчиком и ключевыми заинтересованными сторонами проекта в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.1/Нв3 Утверждение плана управления рисками в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.2 Подготовка предложений по методам повышения эффективности системы управления проектами малого и среднего уровня сложности в области ИТ

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Дисциплины управления проектами

ПК-П4.2/Зн2 Основы общего менеджмента

ПК-П4.2/Зн3 Основы управления финансами

ПК-П4.2/Зн4 Основы управления качеством в проектах в области ИТ

ПК-П4.2/Зн5 Основы управления персоналом в организации

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Анализировать входные данные проектов в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.2/Ум2 Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий) в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Инициирование корректирующих и предупреждающих действий на основании опыта, полученного при выполнении проектов в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.2/Нв2 Предложение действий по улучшению системы управления проектами в рамках инициированных корректирующих и предупреждающих действий в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3 Планирование работы с рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Методы управления рисками проекта в области ИТ

ПК-П4.3/Зн2 Возможности ИС

ПК-П4.3/Зн3 Предметная область автоматизации

ПК-П4.3/Зн4 Основы информационной безопасности организации

ПК-П4.3/Зн5 Влияние организационного окружения на проект

ПК-П4.3/Зн6 Инструменты и методы выдачи и контроля поручений

ПК-П4.3/Зн7 Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Анализировать входные данные проектов в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум2 Планировать работы в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум3 Разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум4 Осуществлять коммуникации в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум5 Контролировать исполнение выданных поручений в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Ум6 Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий) в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П4.3/Нв1 Организация и выполнение качественного анализа рисков проекта в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Нв2 Организация и выполнение количественного анализа рисков проекта в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Нв3 Планирование реагирования на риски проекта в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П4.3/Нв4 Инициирование запросов на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий) в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11 Способность
использовать и
развивать методы
научных исследований
и инструментария в
области
проектирования и
управления
информационными системами в
прикладных областях

ПК-П11.1 Обеспечение качества проекта малого и среднего уровня сложности в области ИТ

Знать:

ПК-П11.1/Зн1 Методы управления качеством в проектах в области ИТ

ПК-П11.1/Зн2 Основы конфигурационного управления

ПК-П11.1/Зн3 Предметная область автоматизации

ПК-П11.1/Зн4 Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии

Уметь:

ПК-П11.1/Ум1 Анализировать входные данные проектов в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.1/Ум2 Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий) в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.1/Ум3 Осуществлять коммуникации в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П11.1/Нв1 Проверка соответствия исполнения процессов проектов в области ИТ малого и среднего уровня сложности установленным в организации регламентам

ПК-П11.1/Нв2 Инициирование запросов на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий) в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.2 Планирование управления требованиями заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

Знать:

ПК-П11.2/Зн1 Методы управления требованиями в проектах в области ИТ

ПК-П11.2/Зн2 Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии

Уметь:

ПК-П11.2/Ум1 Планировать работы в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.2/Ум2 Проводить переговоры с заинтересованными сторонами проекта в области ИТ малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П11.2/Нв1 Разработка плана управления требованиями в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.2/Нв2 Согласование плана управления требованиями в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности с заинтересованными лицами

ПК-П11.2/Нв3 Утверждение плана управления требованиями в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3 Управление работами по анализу требований заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

Знать:

ПК-П11.3/Зн1 Инструменты и методы анализа требований

ПК-П11.3/Зн2 Инструменты и методы верификации требований в проектах в области ИТ

ПК-П11.3/Зн3 Основы информационной безопасности организации

ПК-П11.3/Зн4 Дисциплины управления проектами

Уметь:

ПК-П11.3/Ум1 Анализировать входные данные проектов в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3/Ум2 Разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3/Ум3 Управлять работами в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

Владеть:

ПК-П11.3/Нв1 Организация, выполнение работ и управление работами по анализу требований заказчика в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3/Нв2 Организация, выполнение работ и управление работами по специфицированию (документированию) требований заказчика в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

ПК-П11.3/Нв3 Организация работ и управление работами по проверке (верификации) требований заказчика в проектах в области ИТ малого и среднего уровня сложности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Нелинейная динамика экономических процессов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	216	6	65	5	20	40	97	Курсовая работа Экзамен (54)
Всего	216	6	65	5	20	40	97	54

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Анализ экономических временных рядов методами не-линейной динамики	63	2	8	16	37	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 1.1. Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики¶	13		2	4	7	
Тема 1.2. Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики¶	17	1	2	4	10	
Тема 1.3. Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики¶	17	1	2	4	10	
Тема 1.4. Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики¶	16		2	4	10	
Раздел 2. Логистическое отображение в моделировании экономической динамики.	17	1	2	4	10	ПК-П4.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2

Тема 2.1. Логистическое отображение в моделировании экономической динамики.	17	1	2	4	10	
Раздел 3. Методы экспериментальной экономики	82	2	10	20	50	ПК-П11.1 ПК-П11.2 ПК-П11.3
Тема 3.1. Методы экспериментальной экономики	16		2	4	10	
Тема 3.2. Методы экспериментальной экономики¶	16		2	4	10	
Тема 3.3. Методы экспериментальной экономики¶¶	17	1	2	4	10	
Тема 3.4. Методы экспериментальной экономики¶	16		2	4	10	
Тема 3.5. Методы экспериментальной экономики¶¶	17	1	2	4	10	
Итого	162	5	20	40	97	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Анализ экономических временных рядов методами не-линейной динамики

(Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 37ч.)

Тема 1.1. Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики¶

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

- 1) введение в нелинейную динамику;
- 2) теория универсальности Фейгенбаума.¶

Тема 1.2. Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики¶

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 1) особенности экономических временных рядов;
- 2) дополнительные алгоритмы обработки временных рядов

Тема 1.3. Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики¶

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 1) Комплексный анализ экономических временных рядов и проблемы его автоматизации

Тема 1.4. Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики¶

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 1) Построение предиктора на основе временного ряда.
- 2) Нерешенные проблемы анализа временных рядов

Раздел 2. Логистическое отображение в моделировании экономической динамики.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Логистическое отображение в моделировании экономической динамики.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 1) Инструментарий фазовых портретов для выявления циклов временного ряда и подтверждения прогноза.
- 2) Математический инструментарий клеточных автоматов

Раздел 3. Методы экспериментальной экономики

(Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 50ч.)

Тема 3.1. Методы экспериментальной экономики

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 3) теория клеточных автоматов – инструментарий прогноза временных рядов с памятью;

Тема 3.2. Методы экспериментальной экономики¶

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 4) клеточно-автоматная модель – алгоритм реализации

Тема 3.3. Методы экспериментальной экономики¶¶

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 5) Прогнозная модель урожайности на базе клеточных автоматов и нечетких множеств

Тема 3.4. Методы экспериментальной экономики¶

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 1) Принципы и методы экспериментальной экономики.
- 2) Клеточные сети с опосредованным взаимодействием в моделировании многоагентных экономических систем

Тема 3.5. Методы экспериментальной экономики¶¶

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

- 1) Моделирование рыночного взаимодействия производителей
- 2) Моделирование социальной напряженности в трудовом коллективе.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Анализ экономических временных рядов методами не-линейной динамики

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. . Для вычислительно неприводимых систем существует единственный способ анализа, это:

наблюдение
экспериментальный
ни один из вариантов

2. При функционировании экономической системы в ней устанавливается(ются):
структурные связи
тип
свойства

3. Математические модели динамических систем классифицируются в зависимости от:
структуры фазового пространства
вида оператора
структуры фазового пространства и вида оператора

4. Выделите этап(этапы), которые относятся к комплексному анализу экономических временных рядов методами нелинейной экономики:
Этап визуализации и предварительной обработки временного ряда
Вычисление метрических характеристик, позволяющих диагностировать тип динамики
Построение прогноза: либо локального, путем поиска близких траекторий, либо глобального, путем реконструкции аттрактора или построения предиктора

5. Если компоненты целевой функции включают в себя параметры, то такая постановка задачи многокритериальной оптимизации называется:
индивидуальной задачей
массовой задачей
выборочной задачей

6. Подготовка информации для поддержки принятия решений является для теоретического анализа:
задачей
миссией
целью

7. Метод анализа – тасующая диагностика, был предложен:
Брюком, Дезертом и Шейнкманом
Шейнкманом и ле Бароном
Брюком и Ляпуновым

8. Если компоненты целевой функции включают в себя параметры, то такая постановка задачи многокритериальной оптимизации называется:
индивидуальной задачей
массовой задачей
выборочной задачей

9. Выберите один или несколько типов данных, которые подвергаются анализу методами нелинейной динамики
кумулятивные показатели
показатели текущего состояния системы
индексы

10. Известный пример применения логического отображения:
модель задачи о банковский сбережениях при стабилизирующемся росте процента
задачи о назначениях
транспортные задачи

11. Вставьте пропущенные слова. «...динамика системы определяется переменной, которая может изменяться в некоторых ограниченных пределах, то есть существует _____ возможное и _____ значения переменной.»
максимальное
максимально и минимальное
минимально

12. С точки зрения моделирования, логическое отображение имеет такой недостаток как

целостность

симметрия

асимметрия

13. Логическое отображение – симметрично. Это означает, что:

регулирующий механизм должен быть симметричным

механизм должен одинаково реагировать на избыток моделируемого показателя

механизм должен одинаково реагировать на недостаток моделируемого показателя

14. Модель Солоу может быть расширена за счет введения еще одного параметра:

рост технического процесса

темпа роста технологического процесса

рост социальных процессов

15. Что можно проводить из перечисленного, при наличии полной информации о системе в каждый момент времени:

анализ поведения отдельного производителя во времени

анализ распределения капитала между производителями

анализ динамики цен на закупленный рынком товар

16. Какие способы включает в себя теоретический подход? Отметьте верный (верные):

разработка и теоретическое обоснование новых моделей, тестов, критериев и других инструментов анализа

построение спецификации модели на основе выбранной экономической теории с последующим анализом интервалов значений параметров модели

попытки на основе базовых моделей теории хаоса построить обобщенную модель

17. Как можно получить графический объект, называемый аттрактором Энона?

рисую последовательно точки и линии

рисую последовательно точки (результаты последовательных итераций на фазовой плоскости)

рисую последовательно линии

Раздел 2. Логистическое отображение в моделировании экономической динамики.

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Что можно проводить из перечисленного, при наличии полной информации о системе в каждый момент времени:

анализ поведения отдельного производителя во времени

анализ распределения капитала между производителями

анализ динамики цен на закупленный рынком товар

2. Выделите этап(этапы), которые относятся к комплексному анализу экономических временных рядов методами нелинейной экономики:

Этап визуализации и предварительной обработки временного ряда

Вычисление метрических характеристик, позволяющих диагностировать тип динамики

Построение прогноза: либо локального, путем поиска близких траекторий, либо глобального, путем реконструкции аттрактора или построения предиктора

3. Плоскость инвариантна относительно:

параллельно основных переносов в обратном направлении, и относительно изменения масштабов

относительно параллельных переносов в прямом направлении, и относительно изменения масштабов

относительно параллельных переносов в любом направлении, лежащем на ней самой, и относительно изменения масштабов длины

4. Отметьте шаг, НЕ относящийся к этапам визуализации:

построение графика временного ряда

фиксируется и наблюдается, как ведут себя последовательности в различных множествах
проведение теста на дрейфующий аттрактор

5. Это множество граничных точек. Если значение по модулю близко к 0, то данное множество представляет собой деформированный круг:

Аттрактор Лореана

Пыль Фату

Множество, порожаемое уравнениями Жулиа

6. Что относится к метрическим тестам?

вычисление показателей Ляпунова

вычисление корреляционной размерности

проведение тасующей диагностики

7. Какой подход к исследованиям клеточных автоматов связан с какой вероятностью
какие конфигурации будут встречать через время?

статистический

конструктивный

технологический

8. Особое множество точек в пространстве, для которого при любом изменении масштаба мы получим то же самое множество точек это:

Прямая

кривая

точка

9. Логическое отображение – симметрично. Это означает, что:

регулирующий механизм должен быть симметричным

механизм должен одинаково реагировать на избыток моделируемого показателя

механизм должен одинаково реагировать на недостаток моделируемого показателя

10. Математические модели динамических систем классифицируются в зависимости от:

структуры фазового пространства

вида оператора

структуры фазового пространства и вида оператора

11. СВОЙСТВА операторов:

автономные и неавтономные

дифференциальные, табличные

линейные, нелинейные, дискретные, непрерывные

12. ФОРМЫ ЗАДАНИЯ операторов:

автономные и неавтономные

дифференциальные, интегральные, матричные, табличные

нелинейные, дискретные, непрерывные

13. Вставьте пропущенное слово. « ...странный аттрактор обладает еще один свойством - _____ выборка из временного ряда, его порождающего, является статистически плотной на аттректоре.»

случайная

определенная

хаотическая

14. Особенностью аттракторов дискретных задач является то, что они:

не обладают свойством плотности

обладают свойством плотности

не обладают свойством статистической плотности

15. Подготовка информации для поддержки принятия решений является для теоретического анализа:

задачей
миссией
целью

16. Метод анализа – тасующая диагностика, был предложен:

Брюком, Дезертом и Шейнкманом
Шейнкманом и ле Бароном
Брюком и Ляпуновым

17. Главным свойством динамических систем является:

чувствительность к начальным данным
устойчивость предельным состоянием системы
видимость беспорядочности системы

Раздел 3. Методы экспериментальной экономики

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Если компоненты целевой функции включают в себя параметры, то такая постановка задачи многокритериальной оптимизации называется:

индивидуальной задачей
массовой задачей
выборочной задачей

2. Для получения корреляционной размерности необходимо выполнить:

анализ показателей Ляпунова
провести диагностику
вычислить корреляционный интеграл

3. Устойчивое предельное состояние системы:

траектории в фазовом пространстве стягиваются в одну точку
фазовые портреты
траектории уходят на бесконечность

4. Предельный цикл это:

траектории из любого состояния стягиваются и приходят к определенному циклу
траектории уходят на бесконечность, т.е. разбегаются
в фазовом пространстве стягиваются в одну точку

5. При каком условии система будет неустойчива и ее траектории будут разбегаться?

Если меньшая часть матрицы ОТРИЦАТЕЛЬНА

Если действительная часть хотя бы одного из корней характеристического уравнения матрицы системы ПОЛОЖИТЕЛЬНА

Если действительная часть характеристического уравнения матрицы системы ОТРИЦАТЕЛЬНА

6. Что называется областью бифуркации?

это такая область значений параметров систем, при которых системы НЕустойчиво и при изменении параметра может скачкообразно перейти из конечного множества устойчивых состояний

это область значений параметров систем, при которых состояние системы устойчиво и при малейшем изменении параметра может ПЛАВНО перейти из конечного множества устойчивых состояний

это область значений параметров систем, при которых системы устойчиво и при изменении параметра может скачкообразно перейти из конечного множества устойчивых состояний

7. Вставьте пропущенную фразу. «...траектории в фазовом пространстве с течением времени стягиваются в одну точку и эта точка называется _____ системы.»

неустойчивым состоянием
устойчивым предельным состоянием

устойчивым состоянием

8. Вставьте пропущенное слово. «Областью бифуркации называется такая область значений параметров системы, при которых состояние системы _____ и при малейшем изменении параметра может скачкообразно перейти в одно из конечного множества устойчивых состояний.»

неустойчиво

устойчиво

чувствительно

9. Вставьте пропущенное слово. «Изменение состояния во времени представляется _____ в пространстве состояний»

упорядоченное

неустойчивое

хаотическое

10. Неподвижная точка называется неустойчивой, если:

независимо многократных итераций удаляется от последней

для почти всех значений x_0 итерационная последовательность сходится к неподвижной точке

для значений x_0 итерационная последовательность НЕ сходится к неподвижной точке

11. Графическая зависимость числа и значения точек устойчивого цикла называется:

диаграммой

бифуркационной диаграммой

функциональной диаграммой

12. Чем характеризуются «окна» в бифуркационной диаграмме в хаотическом режиме?

периодическими циклами, которые также подвергаются бифуркациям удвоения

постоянными циклами, которые подвергаются бифуркациям удвоения

циклами, которые НЕ подвергаются бифуркациям удвоения

13. Вставьте пропущенное слово. «Сечение бифуркационной диаграммы вертикальной прямой представляет собой _____ логического отображения.»

точку

график

аттрактор

14. Что НЕ относится к показателям текущего состояния системы?

доля занятого в производстве оборудования

цена товара

поток покупателей

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П11.1 ПК-П4.2 ПК-П11.2 ПК-П4.3 ПК-П11.3

Вопросы/Задания:

1. Моделирование процесса социальной мобилизации(логистическое уравнение)
2. Деловые циклы в модели Калдова
3. Размерность фазового пространства
4. Фракталы. Работы Б.Мандельброта
5. Моделирование динамики системы «хищник-жертва» е (система двух нелинейных уравнений). Экономические интерпретации.

6. Понятие Джокер
7. Быстрые и медленные переменные.
8. Фрактальная размерность
9. Экономические интерпретации динамического хаоса
10. Моделирование мировых «логистических революций».
11. Показатель Херста
12. Консервативные и диссипативные системы .
13. Развитая и развивающаяся экономики, рыночный и плановый /административный механизмы с точки зрения синергетической экономики.
14. Показатель Ляпунова
15. Синергетическая экономика и эволюционная экономика.
16. Фрактальная размерность
17. Роль политических решений в условиях неустойчивого экономического развития.
18. Линейная система для двух переменных.
Собственные значения
19. Динамика и равновесие
20. Устойчивость по Ляпунову.
21. Прямой метод Ляпунова.
22. Концепции синергетики в методологии социально-гуманитарного знания. Специфика экономической науки
23. Структурная устойчивость.
24. Работы Шумпетера, Кейнса, Ростоу в контексте неустойчивого экономического развития
25. Фазовое пространство. Размерность
26. Основные понятия качественной теории.
дифференциальных уравнений

27. Нелинейные модели экономических процессов: экономический рост, деловые циклы, динамика городов и др.

28. Понятие "Белый шум"

29. Что нового вносит синергетика в экономическую теорию?

30. Линеаризация нелинейной системы.

31. Работы Занга, Пуу, Петерс. Показатель Херста

32. Детектирование хаотических режимов в динамике экономических рядов: методы и примеры их приложений

33. Теория катастроф и детерминированный хаос: математические основы, экономические приложения.

34. Работы Артура, Дэвида. Практика применения теории хаоса

35. Роль Хакена, Пригожина, Курдюмова в развитии концепций и методов синергетики

36. Ограниченность линейных моделей экономических систем.

37. Долговременная память

38. Примеры синергетических эффектов в экономических системах

39. Характерные черты постнеклассического этапа развития науки

40. Нелинейные эффекты самоорганизации

41. Фазовые переходы

42. Междисциплинарный характер синергетики.

43. Показатель Херста. Цвета шума.

44. Игра "Жизнь". Клеточные автоматы.

45. Линейный клеточный автомат. Основы построения.

46. Линейный клеточный автомат. Верификация.

47. Линейный клеточный автомат . Валидация.

48. Алгоритмы раскраски клеточного автомата (линейного, пространственного)

49. Линейный клеточный автомат. Переход к лингвистическому временному ряду. Особенности преобразования.

50. Шестицветная модель линейного клеточного автомата. Отличие от трехцветной модели.

51. Розовый, серый, коричневый и черный шум. Принципиальное отличие.

Третий семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П11.1 ПК-П4.2 ПК-П11.2 ПК-П4.3 ПК-П11.3

Вопросы/Задания:

1. Программная реализация алгоритма R/S-анализа финансовых временных рядов.

Сформировать 5 временных рядов котировок акций компаний. Рассчитать показатель Херста. Составить сравнительную таблицу. Оценить глубину памяти и степень персистентности каждого ряда. Реализация в любой среде. Создание файла eхе. Организация загрузки любых временных рядов максимально возможной длины.

2. Программная реализация алгоритма оценки памяти финансовых временных рядов.

Сформировать 5 временных рядов котировок акций компаний. Рассчитать показатель Херста или показатель Ляпунова. Составить сравнительную таблицу. Оценить глубину памяти и степень персистентности каждого ряда. Реализация в Python. Организация загрузки любых временных рядов максимально возможной длины.

3. Программная реализация алгоритма расчета показателя Херста для финансовых временных рядов используя аналитическую платформу Loginom.

Сформировать 5 временных рядов котировок акций компаний. Рассчитать показатель Херста. Составить сравнительную таблицу. Оценить глубину памяти и степень персистентности каждого ряда.

4. Программная реализация трехцветной клеточно-автоматной прогнозной модели.

Сформировать 5 временных рядов котировок акций компаний. Реализовать прогнозную модель. Составить сравнительную таблицу. Оценить глубину памяти и ошибку погрешности каждого ряда. Реализация в любой среде. Создание файла eхе. Организация загрузки любых временных рядов максимально возможной длины,

5. Программная реализация трехцветной клеточно-автоматной прогнозной модели для трендсезонных временных рядов

Сформировать 2 временных ряда с сезонной компонентой. Реализовать модель выделения сезонной компоненты+прогнозную модель. Составить сравнительную таблицу. Оценить глубину памяти и ошибку погрешности каждого ряда. Реализация в любой среде. Создание файла eхе. Организация загрузки любых временных рядов максимально возможной длины,) (экспериментальные ряды данных можно взять у Поповой Е.В.

6. Программная реализация шестицветной клеточно-автоматной прогнозной модели для временных рядов приращений.

Сформировать 2 временных ряда приращений котировок акций компаний. Реализовать прогнозную модель. Составить сравнительную таблицу. Оценить глубину памяти и ошибку погрешности каждого ряда. Реализация в любой среде. Создание файла eхе. Организация загрузки любых временных рядов максимально возможной длины,

7. Реализация прогнозной модели на базе финансовых ВР с использованием инструментария нейронных сетей на аналитической платформе Loginom.

Сформировать 5 временных рядов котировок акций компаний. Реализовать прогнозную нейросетевую модель. Составить сравнительную таблицу. Оценить ошибку погрешности для каждого ряда.

8. Программная реализация алгоритмов обработки данных (больших данных) на Python и консолидация с аналитической платформой Loginom.

Программная реализация алгоритмов обработки данных (больших данных) на Python и консолидация с аналитической платформой Loginom.

9. Комплексное использование нейросетевых технологий и клеточно-автоматного подхода к созданию прогнозных моделей на базе временных рядов финансовых данных.

Сформировать 5 временных рядов котировок акций компаний.Используя технологию нейросетей подобрать оптимальное количество цветов для окраски клеточного автомата. Сравнить в таблице полученные результаты для всех ВР, оценить точность модели (выбор метода оценки точности в компетенции обучающегося)

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ПОПОВА Е. В. Нелинейная динамика экономических процессов: метод. рекомендации / ПОПОВА Е. В., Кумратова А. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 55 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8071> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. КУМРАТОВА А. М. Методология прикладной информатики и методы исследования: учеб. пособие / КУМРАТОВА А. М., Попова Е. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 176 с. - 978-5-907346-80-2. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8500> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Кумратова А.М., Попова Е.В. Нелинейная динамика экономических процессов: учеб. пособие/ А.М. Кумратова, Е.В. Попова. –Краснодар: КубГАУ,2020. -179с.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru> - IPRBook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)