

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.09.2022 17:44:41

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c0378f8448452bfdb605f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

Факультет экономики и управления

Кафедра «Управление и бизнес-информатика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

С.С. Скараник

«01» сентября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование экономической динамики

Направление подготовки

38.04.05 Бизнес-информатика

Квалификация выпускника

Магистр

Для всех

форм обучения

Симферополь 2022

АННОТАЦИЯ	
Индекс дисциплины по учебному плану	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Моделирование экономической динамики
Цель изучения дисциплины	Формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков построения и анализа математических моделей динамики развития экономических систем для выработки стратегических решений в области ИКТ и архитектуры предприятия.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1. «Дисциплины (модули)» программы магистратуры
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-3
Содержание дисциплины	Тема 1. Принципы моделирования экономических процессов. Линейные динамические модели Тема 2. Равновесие и неравновесие, устойчивость и неустойчивость динамических моделей экономики Тема 3. Нелинейные динамические модели экономических систем. Неустойчивость и нелинейность как источник неопределённости экономических процессов Тема 4. Качественные методы анализа социально-экономической системы Тема 5. Стохастические модели в системе прогнозирования и планирования. Модели экономических изменений и их анализ Тема 6. Синергетический подход в моделировании и анализе экономических процессов.
Общая трудоемкость дисциплины	Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов)
Форма промежуточной аттестации	экзамен

Содержание

1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы магистратуры	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5. Контроль качества освоения дисциплины	11
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	13
11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
Приложение 2 Критерии оценивания для ФОС	21

1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы магистратуры

Целью изучения дисциплины «Моделирование экономической динамики» является формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков построения и анализа математических моделей динамики развития экономических систем для выработки стратегических решений в области ИКТ и архитектуры предприятия.

В результате освоения ОПОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты Освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен применять методы системного анализа и моделирования, готовить аналитические материалы для выработки стратегических решений в области ИКТ и архитектуры предприятия	ПК-3.1 Знает методы системного анализа и моделирования, стратегического планирования и управления в области ИКТ и архитектуры предприятия ПК-3.2 Умеет применять методы системного анализа и моделирования для совершенствования архитектуры предприятия и ИТ-инфраструктуры предприятия ПК-3.3 Владеет различными методами и программными инструментами для информационно-аналитической поддержки принятия решений

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.02 «Моделирование экономической динамики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1.«Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП магистратуры по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика. Дисциплина «Теория принятия решений» изучается обучающимися очной формы обучения во 2 семестре, заочной формы обучения – в 4 семестре.

При изучении данной дисциплины обучающийся использует знания, умения и навыки, которые формируются параллельно в процессе изучения дисциплин: «Современные экономические теории».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Моделирование экономической динамики», будут необходимы для углубленного и осмысленного восприятия дисциплин: «Современная цифровая экономика», «Бизнес-моделирование и интернет-предпринимательство».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единицы (з.е.), 216 академических часов.

1.	Принципы моделирования экономических процессов. Линейные динамические модели	30	36	2	2	8	2	20	32
2.	Равновесие и неравновесие, устойчивость и неустойчивость динамических моделей экономики	26	34	2		4	2	20	32
3.	Нелинейные динамические модели экономических систем. Неустойчивость и нелинейность как источник неопределённости экономических процессов	38	36	2	2	12	2	24	32
4.	Качественные методы анализа социально-экономической системы.	24	34	2		4	2	18	32
5.	Стохастические модели в системе прогнозирования и планирования. Модели экономических изменений и их анализ.	36	40	2		10		26	40
6.	Синергетический подход в моделировании и анализе экономических процессов.	26	30			4		20	30
	Всего по дисциплине	180	210	10	4	42	8	128	198
	Контроль	36	6						
	Итого	216	216	10	4	42	8	128	198

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам(разделам)

Тема 1. Принципы моделирования экономических процессов. Линейные динамические модели

Предмет и задачи дисциплины «Моделирование экономической динамики». Особенности экономики как объекта моделирования. Экономика как сложная динамическая система. Свойства сложных динамических систем. Формальное определение динамической системы Математический аппарат описания динамических характеристик сложных систем. Типы изменений в динамических системах. Качественные методы анализа поведения динамических систем.

Основные подходы к моделированию. Этапы экономико-математического моделирования. Проверка модели на адекватность. Вычислительная погрешность модели. Пути устранения погрешностей.

Паутинообразная модель рыночного равновесия.

Сущность динамического программирования. Принцип оптимальности. Методика решения динамических задач. Решение задач ДП в аналитической и в табличной форме. Модель распределения средств между предприятиями. Метод обратной прогонки. Исследование системы на чувствительность при помощи динамической модели. Оптимальная прибыль и вектор оптимального управления.

Тема 2. Равновесие и неравновесие, устойчивость и неустойчивость динамических моделей экономики

Стабильность и равновесие динамических систем. Различные определения стабильности и устойчивости. Показатели экономической динамики. Нелинейная модель производственной функции Кобба-Дугласа, динамизм модели.

Критерий Гурвица устойчивости систем. Построение характеристического уравнения для уравнения движения системы. Анализ динамики состояний производственно-экономического объекта методом фазовых траекторий (на примере однородного линейного дифференциального уравнения n -ого порядка) с учётом внутренних изменений в самой системе. Характеристики скорости и интенсивности изменения динамического ряда. Средние характеристики развития.

Тема 3. Нелинейные динамические модели экономических систем. Неустойчивость и нелинейность как источник неопределённости экономических процессов

Нелинейные динамические модели экономических систем. Адаптивные ожидания. Принцип суперпозиций моделирования сложных динамических систем. Линейный и нелинейный законы развития систем. Модель Мальтуса (Модель популяций). Модель внешней торговли. Модель налогообложения. Динамика поведения открытой экономики. Рыночное регулирование и ожидание.

Бифуркации в нелинейных динамических системах. Катастрофы – скачкообразные изменения состояний в нелинейных динамических системах. Хаос и управление динамическими экономическими системами. Односекторные нелинейные модели экономики (модель Солоу). Сравнение нелинейных и линейных моделей по степени неопределённости. Неустойчивость как источник неопределённости системы.

Тема 4. Качественные методы анализа социально-экономической системы.

Системный подход как обще-методический принцип исследования систем управления. Задачи анализа и синтеза систем управления. Информационный анализ и синтез систем управления (качественная сторона). Методы комплексного качественного анализа риска, которому подвержено функционирование системы. Принятие решений.

Тема 5. Стохастические модели в системе прогнозирования и планирования. Модели экономических изменений и их анализ.

Расширенные модели преобразования. Макроэкономические модели в системе прогнозирования и планирования.

Однофакторная модель экономического развития. Многофакторная модель экономического развития.

Идея метода Монте-Карло. Этапы метода. Моделирование случайных величин, случайных событий методом стохастического моделирования. Метод стохастического моделирования (метод Монте-Карло). Модель строительства предприятия.

Динамика замкнутой производственной системы. Модель развития экономики РФ. Предельные циклы и фазовые переходы социально-экономических систем. Оптимизация модели с матрицами межотраслевого баланса. Типы прикладных межотраслевых моделей. Модель межотраслевого баланса В. Леонтьева. Стационарный и динамический случай. Модели расширенной экономики. Модель Неймана. Оптимизационная динамическая модель Канторовича.

Тема 6. Синергетический подход в моделировании и анализе экономических процессов.

Синергетическая парадигма изучения сложных экономических систем. Развитие концепций самоорганизации. Основные понятия о самоорганизации.

Начальные сведения о фракталах.

Анализ потенциальных возможностей развития структур социально-экономических систем (на основании кластерного анализа). Параметризация задач кластерного анализа.

4.3.Содержание практических занятий (очная форма обучения)

<p>Практическое занятие 1-2. Паутинообразная модель. (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Паутинообразная модель. 2. Исследование паутинообразной модели на наличие равновесной цены. <p>Практическое занятие 3-4. Линейные динамические модели (4 часа)</p> <p>Решение задач на распределение средств между предприятиями, пользуясь методом обратной прогонки.</p> <p>Решение задач на нахождение максимально-возможной прибыли, которую можно получить из вектора управления, реализующего получение этой прибыли.</p>
<p>Практическое занятие 5-6. Проверка системы на устойчивость при помощи критерия Гурвица.(4 часа)</p> <p>Решение задач на применение критерия устойчивости Гурвица для исследования систем на устойчивость.</p>
<p>Практическое занятие 7. Нелинейная динамическая модель экономических систем (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нелинейные динамические модели экономических систем. Адаптивные ожидания. 2. Принцип суперпозиций моделирования сложных динамических систем. <p>Линейный и нелинейный законы развития систем.</p> <p>Практическое занятие 8-9. Применение модели Мальтуса в исследовании динамики социально-экономических процессов (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель Мальтуса (Модель популяций). 2. Решение задач на применение модели Мальтуса. <p>Практическое занятие 10. Неустойчивость и нелинейность как источник неопределённости экономических процессов (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бифуркации в нелинейных динамических системах. 2. Катастрофы – скачкообразные изменения состояний в нелинейных динамических системах. 3. Хаос и управление динамическими экономическими системами. <p>Практическое занятие 11-12. Модель Солоу экономического роста.(4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Односекторные нелинейные модели экономики (модель Солоу). 2. Решение задач на применение модели Солоу.
<p>Практическое занятие 13-14. Комплексный анализ риска. (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы комплексного качественного анализа риска, которому подвержено функционирование системы. Анализ полноты информации принятия решения. 2. Определение вариантов принятия решения. Вычисление степени риска вариантов принятия решения. 3. Моделирование принятия оптимального решения с учетом альтернатив. Анализ результатов моделирования
<p>Практическое занятие 15. Макроэкономические модели в системе прогнозирования и планирования (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение дифференциальных уравнений макроэкономической динамики. 2. Решение задач оптимизационного управления. 3. Лаги в динамических системах. Построение трендовых моделей. <p>Практическое занятие 16-17. Моделирование на основе метода Монте Карло (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод стохастического моделирования (метод Монте-Карло). <p>Решение задач на применение метода статистических испытаний (Монте-Карло).</p>

Практическое занятие 18-19. Балансовый метод. Принципиальная схема межотраслевого баланса.(4 часа)

1. Оптимизация модели с матрицами межотраслевого баланса. Типы прикладных межотраслевых моделей. Модель межотраслевого баланса В. Леонтьева.
2. Решение задач на использование балансового метода

Практическое занятие 20-21. Синергетический подход в моделировании и анализе экономических процессов. (4 часа)

1. Синергетическая парадигма изучения сложных экономических систем.
2. Развитие концепций самоорганизации. Основные понятия о самоорганизации.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Тема 1. Принципы моделирования экономических процессов. Линейные динамические модели

Качественные методы анализа поведения динамических систем.

Основные подходы к моделированию. Этапы экономико-математического моделирования. Проверка модели на адекватность. Вычислительная погрешность модели. Пути устранения погрешностей.

Сущность динамического программирования. Принцип оптимальности. Методика решения динамических задач. Решение задач ДП в аналитической и в табличной форме. Модель распределения средств между предприятиями. Метод обратной прогонки. Исследование системы на чувствительность при помощи динамической модели. Оптимальная прибыль и вектор оптимального управления.

Тема 2. Равновесие и неравновесие, устойчивость и неустойчивость динамических моделей экономики

Критерий Гурвица устойчивости систем. Построение характеристического уравнения для уравнения движения системы. Анализ динамики состояний производственно-экономического объекта методом фазовых траекторий (на примере однородного линейного дифференциального уравнения n-ного порядка) с учётом внутренних изменений в самой системе. Характеристики скорости и интенсивности изменения динамического ряда. Средние характеристики развития.

Тема 3. Нелинейные динамические модели экономических систем. Неустойчивость и нелинейность как источник неопределённости экономических процессов

Модель внешней торговли. Модель налогообложения. Динамика поведения открытой экономики. Рыночное регулирование и ожидание.

Бифуркации в нелинейных динамических системах. Катастрофы – скачкообразные изменения состояний в нелинейных динамических системах. Хаос и управление динамическими экономическими системами. Односекторные нелинейные модели экономики (модель Солоу). Сравнение нелинейных и линейных моделей по степени неопределённости. Неустойчивость как источник неопределённости системы.

Тема 4. Качественные методы анализа социально-экономической системы

Методы комплексного качественного анализа риска, которому подвержено функционирование системы. Принятие решений.

Тема 5. Стохастические модели в системе прогнозирования и планирования.

Модели экономических изменений и их анализ

Модель строительства предприятия.

Динамика замкнутой производственной системы. Модель развития экономики РФ.

Пределные циклы и фазовые переходы социально-экономических систем. Оптимизация модели с матрицами межотраслевого баланса. Типы прикладных межотраслевых моделей. Модель межотраслевого баланса В. Леонтьева. Стационарный и динамический случай. Модели расширенной экономики. Модель Неймана. Оптимизационная динамическая модель Канторовича.

Тема 6. Синергетический подход в моделировании и анализе экономических процессов

Начальные сведения о фракталах.

Анализ потенциальных возможностей развития структур социально-экономических систем (на основании кластерного анализа). Параметризация задач кластерного анализа.

5. Контроль качества освоения дисциплины

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – экзамен. Форма проведения промежуточной аттестации – письменный экзамен.

Оценочные средства по дисциплине приведены в Приложении 1.

Критерии оценивания для ФОС приведены в Приложении 2.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Шнарева Г.В. Моделирование экономической динамики: Опорный конспект лекций/ Г.В. Шнарева. - Симферополь: АНО "ООВО" "УЭУ", 2019.- 40 с. – Текст: электронный.

2. Шнарева Г.В. Моделирование экономической динамики: Планы практических занятий / Г.В. Шнарева.- Симферополь: АНО "ООВО" "УЭУ", 2019. – 37 с. – Текст: электронный.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Шандра, И. Г. Математическая экономика : учебник для студентов бакалавриата и магистратуры экономических вузов и факультетов / И. Г. Шандра. — Москва : Прометей, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-907003-04-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94447.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Лихтенштейн, В. Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем : учебное пособие / В. Е. Лихтенштейн, Г. В. Росс. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-4486-0350-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74969.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/74969>

б) дополнительная литература:

1. Тихобаев, В. М. Математические модели планирования и управления : учебное пособие / В. М. Тихобаев. — Тула : Институт законовещения и управления ВПА, 2018. —

138 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78623.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/78623>

2. Ряжских, В. И. Динамические системы. Математическое моделирование : учебное пособие / В. И. Ряжских, А. В. Ряжских, Т. И. Костина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-7731-0964-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118611.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Данилов, О. Ф. Сборник задач по синтезу линейных динамических систем управления : учебное пособие / О. Ф. Данилов, А. Н. Паршуков. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. — 95 с. — ISBN 978-5-9961-2409-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115062.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-правовой портал «Гарант»: официальный сайт. – URL: <http://www.garant.ru> – Текст: электронный.
2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «elibrary.ru»: официальный сайт. – URL: <http://www.elibrary.ru> – Текст: электронный.
4. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: официальный сайт. – URL: <http://www.window.edu.ru> – Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении лекций, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работе обучающихся применяются интерактивные формы проведения занятий с целью погружения обучающихся в реальную атмосферу профессионального сотрудничества по разрешению проблем, оптимальной выработки навыков и качеств будущего специалиста. Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и обучающиеся) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуацию.

В учебном процессе используются интерактивные формы занятий:

- творческое задание. Выполнение творческих заданий требует от обучающегося воспроизведение полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей творческого подхода;

- групповое обсуждение. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

В ходе освоения дисциплины при проведении контактных занятий используются следующие формы обучения, способствующие формированию компетенций: лекции-дискуссии; кейс-метод; решение задач; ситуационный анализ; обсуждение рефератов и

докладов; разработка групповых проектов; встречи с представителями государственных и общественных организаций.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

*программы, обеспечивающие доступ в сеть «Интернет» (например, «Googlechrome»);

*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).

*табличный процессор (например, «Microsoft Excel»);

11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для преподавания дисциплины требуются специальные материально-технические средства (компьютерные классы и т.п.). Во время лекционных занятий, которые проводятся в большой аудитории, использовать проектор для демонстрации слайдов, схем, таблиц и прочего материала, мультимедийные проекторы Epson, BenqViewSonic; экраны для проекторов; ноутбуки Asus, Lenovo, микрофоны.