

Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Учреждения образования
“Белорусский государственный
экономический университет”

В.Н.Шимов

“29” 11 . 10 2012 г.

Регистрационный № УД 1098-12 /баз.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

Учебная программа для специальности

1-26 02 02 Менеджмент (по направлениям)

2012

СОСТАВИТЕЛИ:

Читая Г.О., заведующий кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, доцент

Бородина Т.А., ассистент кафедры прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Быков А.А., заведующий кафедрой экономики и управления Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор

Кравцов М.К., заведующий отделом экономико-математического моделирования Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь, доктор физико-математических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 1 от 28.08.2012);

Научно-методическим советом Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 1 от 24.10.2012).

Ответственный за редакцию: Бородина Т.А.

Ответственный за выпуск: Бородина Т.А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью курса «Экономико-математические методы и модели» является изложение теоретических основ, методологических принципов и конкретных подходов постановки, решения на ЭВМ и анализа задач оптимального управления производством, снабжением, сбытом, а также финансово-кредитными операциями в условиях разных форм собственности на базе эконометрических и экономико-математических методов. Определенное место в курсе отводится вопросам расширения области применения моделей. В частности, моделированию в условиях динамики рынка, роста или спада производства, учета будущего при принятии решений, анализа зависимостей между сбережениями и капиталовложениями, а также другими показателями.

Задачи дисциплины: изучение теоретических основ оптимального планирования, выявление закономерностей экономических процессов и явлений в различных сферах деятельности и на уровне национальной экономики в целом и для конкретных предприятий и организаций в частности; выработка навыков анализа и постановки экономической проблемы по вопросам оптимального планирования и управления на основе количественной и качественной информации с использованием эконометрических и экономико-математических методов; изучение методологических принципов построения, анализа и применения моделей оптимального планирования с использованием современных информационных технологий.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен

знать:

- основы эконометрического моделирования, анализа и прогнозирования;
- современные эконометрические пакеты прикладных программ;
- основные проблемы и направления развития теории и практики экономико-математического моделирования;
- область применения современного экономико-математического моделирования;
- модели межотраслевого баланса; методы и модели массового обслуживания, теории игр, теории управления запасами, сетевого планирования и управления, инвестиционные модели;

уметь:

- проводить идентификацию эконометрических моделей;
- применять теоретические знания при проведении анализа и прогнозирования экономических процессов;
- моделировать экономические ситуации, связанные с оптимизацией исследуемых процессов;
- решать экономические и эконометрические задачи математическими методами с использованием компьютерных и программных средств по реальным данным;
- обосновывать оптимальное решение и проводить экономический и эконометрический анализ полученных результатов и прогнозирование по реальным данным;

-применять полученные знания при научных исследованиях экономических и производственных процессов.

Курс «Экономико-математические методы и модели» опирается на такие дисциплины, как «Высшая математика» и «Теория вероятностей и математическая статистика» и др.

Основной программный материал излагается на лекциях и закрепляется на практических и лабораторных занятиях. Часть материала предлагается для самостоятельного изучения. Текущий контроль осуществляется путем опроса на практических и лабораторных занятиях, проведения самостоятельных и выполнения индивидуальных заданий. Рекомендуемая форма контроля – зачет.

Согласно типовым учебным планам всего часов по дисциплине – 98, из них всего часов аудиторных – 68, в том числе 34 часов – лекции, 8 часов – лабораторных занятий, 26 часов – практических занятий. Рекомендуемая форма контроля – зачет.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Лекции (кол. час.)	Практи- ческие занятия (кол. час.)	Лабора- торные занятия (кол-во час.)
1	2	3	4	5
1	Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования Тема 1.1 Эконометрическое и экономико-математическое моделирование как средство для принятия эффективных решений	2		
2	Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	1	2	
3	Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей	1	2	
4	Раздел 2 Эконометрика Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения	1	2	
5	Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция	2	2	2
6	Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии	2		2
7	Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений	2	2	
8	Тема 2.5 Моделирование временных рядов	2	2	
9	Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	2	2	
10	Тема 2.7 Современное состояние и перспективы развития эконометрики	1		
11	Раздел 3 Экономико-математические методы и модели оптимального планирования в промышленности Тема 3.1. Модели межотраслевого баланса (МОБ)	4	2	2
12	Тема 3.2 Оптимизационные модели	2		2
13	Тема 3.3 Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов	2	2	
14	Тема 3.4 Модели управления запасами	2	2	
15	Тема 3.5 Сетевое планирование и управление	2	2	
16	Тема 3.6 Модели теории игр	4	2	
17	Тема 3.7 Применение теории массового обслуживания в экономике	2	2	
	Всего часов:	34	26	8

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования

Тема 1.1 Эконометрическое и экономико-математическое моделирование как средство для принятия эффективных решений

Цель и задачи курса «Эконометрика и экономико-математические методы и модели». Моделирование как метод научного познания. Сложность экономических процессов и явлений. Случайность и неопределенность в экономическом развитии. Проверка адекватности моделей. Место математического моделирования в экономической науке и экономической практике. Математические методы как инструмент познания для экономистов. Роль прикладных экономико-математических исследований.

Информационное и математическое обеспечение эконометрических и экономико-математических задач (ЭЭМЗ). Понятие экономической информации и требования, предъявляемые к исходным данным. Подготовка исходной информации и организация потоков экономических данных.

Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения

Понятие «модели» и «моделирование». Сущность процесса моделирования. Основные этапы экономико-математического моделирования. Методология экономико-математического моделирования: постановка ЭМЗ, система обозначений, выбор математического аппарата, краткая запись условий. Этапы и приемы моделирования. Основные типы эконометрических и экономико-математических моделей. Классификация моделей. Принципы построения и структура интегрированной системы эконометрических и экономико-математических моделей. Объективная необходимость системного подхода при моделировании экономических явлений.

Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей

Понятие критерия оптимальности. Определения. Классификация. Математические представления.

Сущность глобального и локального критериев оптимальности. Глобальный и локальный критерии в одноуровневой модели и многоуровневых (иерархических) системах моделей. Система критериев моделей перспективного отраслевого регулирования и моделей планирования работы отдельных предприятий.

Многоцелевая оптимизация и способы свертывания критериев. Математическая запись задачи векторной оптимизации. Область компромиссов. Задачи векторной оптимизации. Методы решения.

Раздел 2 Эконометрика

Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения

Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы. Эконометрические модели: общая характеристика, различия статистического и эконометрического подхода к моделированию.

Проблемы эконометрического моделирования. Понятие эконометрической модели. Классификация эконометрических моделей. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов. Области применения эконометрических моделей.

Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция

Понятие о функциональной, статистической и корреляционной связях. Основные задачи прикладного корреляционно-регрессионного анализа.

Уравнение регрессии, его смысл и экономическая интерпретация. Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии. Парная регрессия. Метод наименьших квадратов и условия его применения для определения параметров уравнения парной регрессии.

Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.

Оценка степени тесноты связи между количественными переменными. Коэффициент ковариации. Показатели корреляции: линейный коэффициент корреляции, индекс корреляции, теоретическое корреляционное отношение. Коэффициент детерминации.

Стандартная ошибка уравнения регрессии.

Оценка статистической значимости показателей корреляции, параметров уравнения регрессии, уравнения регрессии в целом: t-критерий Стьюдента, F-критерий Фишера.

Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии

Спецификация модели. Понятие множественной линейной регрессии (ММЛР). Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Оценка параметров ММЛР. Метод наименьших квадратов и метод максимального правдоподобия. Предпосылки метода наименьших квадратов. Статистические свойства МНК-оценок параметров ММЛР (состоятельность, несмещенность, эффективность).

Стандартизированные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации. Оценка качества модели множественной регрессии.

Прогнозирование на основе регрессионных моделей.

Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений

Проблема гетероскедастичности. Критерии обнаружения гетероскедастичности (критерий Парка, критерий Голдфилда-Квандта). Автокорреляция остатков регрессионной модели. Проверка статистической гипотезы о наличии автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона.

Анализ линейной модели множественной регрессии при наличии гетероскедастичности и автокорреляции. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК)

Мультиколлинеарность экзогенных переменных, ее причины и признаки. Методы устранения мультиколлинеарности.

Тема 2.5 Моделирование временных рядов

Виды динамических моделей и примеры их использования в эконометрическом анализе. Специфика временных рядов, как источника данных в эконометрическом моделировании.

Понятие стационарного временного ряда. Оценка параметров уравнения тренда. Автокорреляция остатков, ее интерпретация. Методы обнаружения и измерение автокорреляции.

Анализ временных рядов при наличии периодических колебаний: аддитивная и мультипликативная модели. Методы определения трендовой, сезонной и случайной составляющих временного ряда.

Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов

Особенности изучения взаимосвязанных временных рядов. Автокорреляция остатков регрессионной модели и методы ее устранения. Метод последовательных разностей. Интерпретация параметров уравнения регрессии, построенного по первым и вторым разностям. Метод отклонения уровней ряда от основной тенденции. Метод включения фактора времени.

Коинтеграция временных рядов. Проверка статистической гипотезы о наличии коинтеграции (критерий Энгла-Грейнджера).

Тема 2.7 Современное состояние и перспективы развития эконометрики

Путевой анализ. Анализ больших макроэкономических моделей. Новые направления в анализе многомерных временных рядов. Модели адаптивных ожиданий. Прогнозирование экономических показателей на основе многомерных временных рядов.

Раздел 3 Экономико-математические методы и модели оптимального планирования в промышленности

Тема 3.1 Модели межотраслевого баланса (МОБ)

Моделирование межотраслевых связей. Общая схема межотраслевого баланса. Основные балансовые соотношения. Математическая модель межотраслевого баланса. Решение системы уравнений межотраслевого баланса. Признаки продуктивности матрицы коэффициентов прямых затрат. Коэффициенты прямых и полных затрат. Коэффициенты прямых и полных затрат факторов производства. Построение системы цен на основе межотраслевого баланса. Агрегирование модели межотраслевого баланса. Модель прогноза межотраслевых связей. Алгоритмы проведения расчетов по моделям межотраслевого баланса. Оптимизационные модели на основе межотраслевого баланса. Региональные межотраслевого модели. Модели межрегионального межотраслевого баланса. Динамические модели межотраслевого баланса. Основные понятия экономической динамики. Простейшая динамическая модель межотраслевого баланса. Динамическая модель межотраслевого баланса с учетом факторов производства. Оптимизационная модель межотраслевого баланса. Динамическая межотраслевая модель внешнеэкономической деятельности.

Тема 3.2 Оптимизационные модели

Принцип оптимальности в экономике и его комплексное выражение. Модели разработки производственной программы предприятий (на примере предприятий машиностроения и легкой промышленности). Определение производственной программы по периодам (сменам, дням, декадам, месяцам). Модели технико-экономического планирования. Модели оптимальной загрузки производственных мощностей. Модели наиболее экономного расходования сырья и материалов: модель оптимального раскроя, модель определения оптимального состава смеси. Модели оптимального прикрепления предприятий к поставщикам.

Многокритериальная оптимизация. Постановка задачи. Область компромиссов. Основные проблемы, возникающие при решении задач векторной оптимизации. Классификация методов решения. Методы, использующие ограничения на критерии. Методы, основанные на отыскании компромиссного решения. Методы последовательного применения критериев. Методы целевого программирования.

Тема 3.3 Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов

Операции наращения и дисконтирования. Основные показатели эффективности инвестиционных проектов: чистая приведенная стоимость проекта (NPV); внутренняя норма окупаемости (IRR); модифицированная внутренняя норма окупаемости (MIRR); срок окупаемости проекта (PP); дисконтированный срок окупаемости проекта (DPP). Сравнительный анализ критериев NPV и IRR. Анализ зависимости NPV от ставки дисконта. Учет налогов и инфляции при анализе эффективности инвестиций. Модель оптимального распределения инвестиций по проектам. Оценка проекта в условиях неопределенности: критерий максимального ожидаемого NPV, правило Марковица.

Тема 3.4 Модели управления запасами

Определение запаса. Виды запасов. Критерии оптимального управления запасами. Классификация моделей управления запасами.

Детерминированные статические модели управления запасами. Базовая модель оптимальной партии поставки. Модель с учетом времени выполнения заказа. Модель с учетом оптовых скидок. Определение оптимальной партии при конечной интенсивности поставки. Модели с дефицитом: модель с учетом неудовлетворенных требований и модель с потерей неудовлетворенных требований. Многономенклатурные модели при совмещенной и раздельной организации поставок с ограничениями на величину складских площадей и оборотных средств.

Тема 3.5 Сетевое планирование и управление

Основные понятия сетевого планирования и управления: работа и событие. Действительные и фиктивные работы. Принципы построения сетевого графика. Алгоритм Фалкерсона нумерации событий. Понятие пути. Полный путь. Критический путь и критический срок. Сроки свершения событий. Сроки начала и окончания работы. Резервы времени работ. Методы расчетов параметров сетевого графика. Сетевое планирование в условиях неопреде-

ленности. Линейный график комплекса работ. Интенсивность использования ресурса.

Понятие оптимизации сетевых графиков. Задача оптимизации комплекса работ по времени при заданном сроке выполнения проекта. Задача оптимизации комплекса работ по времени при заданной сумме средств. Задача оптимизации комплекса работ по стоимости при фиксированном времени выполнения проекта. Задача оптимизации комплекса работ по стоимости при нефиксированном времени выполнения проекта. Оптимальный безрезервный план. Оптимизация сетевого графика по ресурсам.

Тема 3.6 Модели теории игр

Определение теории игр. Основные понятия: стратегии, игроки, платежная функция. Классификация игр. Матричные игры двух лиц с нулевой суммой. Гарантирующие стратегии. Оптимальные стратегии. Седловая точка. Цена игры. Решение игры двух лиц с нулевой суммой в чистых и смешанных стратегиях. Статистические игры. Определение оптимальной стратегии в условиях неопределенности по критериям Вальда, Байеса, Лапласа, Гурвица. Определение оптимальной стратегии в условиях риска по критерию Сэвиджа. Понятие о биматричных играх. Примеры биматричных игр. Ситуации равновесия. Поиск равновесных ситуаций. Дилемма узников. Позиционные игры. Ситуации, оптимальные по Парето. Учет неопределенности с помощью дерева решений.

Тема 3.7 Применение теории массового обслуживания в экономике

Стохастические системы в экономике (примеры). Понятие о системе массового обслуживания (СМО). Примеры СМО в экономике. Потoki случайных событий. Понятие простейшего потока. Графическая модель СМО. Вероятности состояний. Предельные вероятности состояний. Интуитивное определение финальных вероятностей для простейшей СМО. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний простейшей СМО. Система алгебраических уравнений для финальных вероятностей и ее решение. Классификация моделей СМО. Задача Эрланга. Анализ многоканальной СМО с ограниченной очередью. Формулы Литтла. Характеристики СМО с неограниченной очередью. СМО замкнутого типа. Анализ СМО замкнутого типа.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Елисеева, И.И. Эконометрика: учебник, 2-е изд. перераб. и доп. / под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 344с.
2. Денисейко, И.В. Эконометрика: лаборатор. практикум / И.В. Денисейко, Т.А. Бородин. – Минск: БГЭУ, 2010. – 109с.
3. Экономико-математические методы и модели: Учеб. пособие / С.Ф. Миксюк, В.Н. Комков, И.В. Белько [и др.]; под общ. ред. С.Ф. Миксюк, В.Н. Комкова. – Минск: БГЭУ, 2006. – 219 с. (система дистанционного обучения)
4. Экономико-математические методы и модели: практикум / С.Ф. Миксюк [и др.]; под ред. С.Ф. Миксюк. – Минск: БГЭУ, 2008. – 311 с.
5. Юферева, О.Д. Экономико-математические методы и модели: Сб. задач / О.Д. Юферева. – Минск: БГЭУ, 2002. – 102 с.

Дополнительная:

1. Бережная, Е.В. Математические методы моделирования экономических систем / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. — М.: Финансы и статистика, 2001. – 431 с.
2. Бородин, С.А. Эконометрика / С.А. Бородин. — Минск: Новое знание, 2006. – 407 с.
3. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр: учеб. пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. – 2-е изд., перераб и доп. – Минск: Высшая школа, 2008. – 368 с.
4. Иваницкий, В.А. Теория сетей массового обслуживания / В.А. Иваницкий – М., Физматлит, 2004.
5. Количественные методы принятия решений. Учебное пособие / – Дежурко Л.Ф. [и др.]; – Минск: Издательский центр БГУ, 2003. – 253 с.
6. Магнус, Я.Р., Эконометрика: Начальный курс / Я.Р. Магнус, П.К. Катешев, А.А. Пересецкий. – Изд. 7, испр. – М.: Дело, 2005. – 323 с.
7. Орлова, И.В. Экономико-математическое моделирование / И.В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2007. – 287 с.
8. Практикум по эконометрике (+CD): учеб. пособие / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Н.М. Гордеенко [и др.]; под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 344 с.
9. Фомин, Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности / Г.П. Фомин. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 615 с.
10. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / Холод Н.И. [и др.]. под общ. ред. А.В. Кузнецова – Минск: БГЭУ, 1999. – 413с.