

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# **ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ**

## **МЕТОДЫ И МОДЕЛИ**

Методические рекомендации

для подготовки к компьютерному тестированию

Авторы составители : Читая Г.О.- д.э.н., профессор кафедры, Крюк Е.В. – к.э.н., доцент, Кашникова И.В. – к.ф.-м. наук, доцент, Бородина Т.А. – ассистент.

Эконометрика и экономико-математические методы и модели.: Методические рекомендации для подготовки к компьютерному тестированию. – Мн.: БГЭУ, 2011 - 25 стр.

Учебно-методическое пособие включает содержание дисциплины, краткое описание тематики тестов, варианты тестовых заданий по ряду основных тем, образцы тестов.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4
Содержание учебного материала .....	6
Литература .....	13
Перечень разделов и тем, включенных в тестовые задания для различных факультетов .....	14
Вопросы по разделам и темам .....	18
Тематические тестовые задания .....	21
Примерный вариант теста .....	24

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие адресовано студентам заочной формы обучения для самостоятельной подготовки к компьютерному тестированию по дисциплине «Эконометрика и экономико-математические методы и модели», введенному вместо контрольных работ.

Основной целью тестирования является помощь в подготовке и проверка степени усвоения материала студентами по данной дисциплине. Тест также может быть использован студентами при самостоятельном изучении материала.

Тестовые задания разработаны в соответствии с требованиями учебных программ высших учебных заведений для студентов экономических специальностей, в соответствии с программой дисциплины, закрепленной за кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики, для студентов всех факультетов и всех специальностей.

Каждый студент должен в период между установочной и экзаменационной (зачетной) сессией выполнить тест и получить по нему оценку «Тест сдан» в срок не позднее, чем за один день до зачета по соответствующей дисциплине. Без этого студент не будет допущен к зачету.

В межсессионный период студент имеет возможность пройти тестирование в специально отведенных компьютерных классах университета. Подробную информацию о номерах аудиторий и времени проведения тестирования можно получить на официальном сайте университета в разделе «Тестирование для заочников», а также в деканате.

Студент допускается к тестированию по предъявлении лаборанту компьютерного класса студенческого билета или зачетной книжки. Ввод персональных данных студента и запуск теста осуществляет администратор компьютерного класса (лаборант).

Вопросы выбираются компьютером «случайно» из полного списка тестовых заданий, которые сформулированы в виде вопроса или утверждения. Ответы на задания представлены в виде списка правильного и неправильных вариантов ответов. При ответе на такой вопрос необходимо проставить галочками рядом с вариантом ответа, который студент считает правильными. Количество заданий в базе данных постоянно пополняется и их содержание в процессе эксплуатации совершенствуется после соответствующего обсуждения на заседаниях кафедры. Шкала оценок результатов тестирования утверждается на заседаниях кафедры прикладной математики и экономической кибернетики.

Данные о результате сдачи теста сохраняются в компьютерной системе и являются основанием для допуска студента к зачету. Результаты тестирования можно просмотреть в режиме On Line на сайте университета. Если студент проходил тестирование, то для просмотра результата необходимо ввести фамилию, имя, отчество, номер зачетной книги (студенческого билета) и нажать кнопку «Найти».

Помощь и консультацию при подготовке к тестированию студенты могут получить у преподавателей на кафедре, расположенной по адресу: БГУ, г. Минск, пр. Партизанский, 22а, корп. 4, ауд. 804.

Наименование теста:

**Эконометрика и ЭММ и модели /ФМк/**

**Эконометрика и ЭММ и модели /ФМ (ЗКА)/**

**Эконометрика и ЭММ и модели /ФМ (кроме ЗКА)/**

**Эконометрика и ЭММ и модели /УЭФ/**

**Эконометрика и ЭММ и модели /ФМЭО/**

**Эконометрика и ЭММ и модели /ФЭУТ, ВШТ/**

**Эконометрика и ЭММ и модели /ФФБД (РФН, ЗФФ, ЗФУ)/**

**Эконометрика и ЭММ и модели /ФФБД (кроме РФН, ЗФФ, ЗФУ)/**

**Эконометрика и ЭММ /ВШУБ (ВВВ)/**

Объём тестового задания – 10 вопросов.

Время выполнения – 20 мин.

Порог сдачи – 60%.

Кафедра прикладной математики и экономической кибернетики предлагает направлять сведения обо всех замеченных ошибках и неточностях в тестовых заданиях в ауд. 804, уч. корп. 4.

# 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. 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 «модель» и «моделирование». Сущность процесса моделирования. Основные этапы экономико-математического моделирования. Методология экономико-математического моделирования: постановка экономико-математической задачи, 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. Классическая линейная модель множественной регрессии. Оценка параметров модели множественной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов и метод максимального правдоподобия. Предпосылки метода наименьших квадратов (МНК). Статистические свойства МНК-оценок параметров модели множественной линейной регрессии (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.

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 измерения 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 модели регрессии 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 Системы эконометрических уравнений

Системы уравнений, используемых в эконометрике. Независимые системы. Рекурсивные системы. Системы одновременных (совместных) уравнений. Структурная и приведенная форма модели. Проблема



идентифицируемости модели. Необходимое и достаточное условие идентифицируемости модели. Методы оценивания параметров структурной модели. Косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый метод наименьших квадратов. Практика применения систем одновременных уравнений в макроэкономическом анализе. Модель Кейнса (статическая и динамическая формы). Модель Клейна.

## Тема 2.8 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**

### 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 наращивания 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 отдельной 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

неопределенности. 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.

### Тема 3.8 Модели финансового рынка

Простой процент. Сложный процент. Средние процентные ставки. Эквивалентные процентные ставки. Измерение доходности. Планирование погашения задолженности.

Характеристики ценных бумаг. Портфель ценных бумаг и его характеристики. Ожидаемая доходность активов. Ожидаемая доходность и риск

активов. Эффективные портфели. Влияние диверсификации на риск портфеля. Модели определения структуры эффективных портфелей. Модель Марковица. Понятие  $\beta$ -коэффициента.  $\beta$ -коэффициент как мера риска активов и портфеля активов. Модель CAPM. Использование методологии VaR для оценки финансовых рисков.

## 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. 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.
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. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / Холод Н.И. [и др]. под общ. ред. А.В. Кузнецова – Минск: БГЭУ, 1999. – 413с.

### Дополнительная:

1. Бережная, Е.В. Математические методы моделирования экономических систем / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. — М.: Финансы и статистика, 2001. – 232 с.
2. Берндт, Эрнст Роберт. Практика эконометрики: классика и современность: учебник для вузов / Берндт, Эрнст Роберт; пер. с англ. под ред. проф. С.А. Айвазяна. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 486 с.
3. Бородич, С А. Эконометрика / С.А. Бородич. — Минск: Новое знание, 2001. – 256 с.
4. Дубров, А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю.Хрусталева. – М., 1999.
5. Иваницкий, В.А. Теория сетей массового обслуживания / В.А. Иваницкий – М., Физматлит, 2004.
6. Количественные методы принятия решений. Учебное пособие / – Дежурко Л.Ф. [и др.]; – Минск: Издательский центр БГУ, 2003.
7. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр: учеб. пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. –2-е изд., перераб и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 2008. – 368 с.
8. Орлова, И.В. Экономико-математическое моделирование / И.В. Орлова. – М.: Вузский учебник, 2007. – 287 с.
9. Сакович, В.А. Исследование операций / В.А. Сакович. — Минск: Высш. шк., 1994.
10. Федосеев, В.В. Экономико-математические методы и модели в маркетинге / В.В. Федосеев.– М., 1996. – 175 с.
11. Фомин, Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности / Г.П. Фомин. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 332 с.
12. Юферева, О.Д. Экономико-математические методы и модели: Сб. задач / О.Д. Юферева. – Минск: БГЭУ, 2002. – 102 с.

## ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ

Разделы и темы, включенные в тест  
для студентов факультета **ФЭУТ и ВШТ**

Раздел 1. Метод математического моделирования в экономике.

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

Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения

Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей

Раздел 2. Эконометрика

Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения

Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция

Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии

Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений

Тема 2.5 Моделирование временных рядов

Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов

Тема 2.7 Системы эконометрических уравнений

Тема 2.8 Современное состояние и перспективы развития эконометрики

Раздел 3. Экономико-математические методы и модели

Тема 3.4 Модели теории управления запасами.

Тема 3.5 Модели сетевого планирования и управления.

Тема 3.6 Модели теории игр.

Тема 3.7 Применение теории массового обслуживания в экономике.

Разделы и темы, включенные в тест  
для студентов факультета **ФМ**

Раздел 1. Метод математического моделирования в экономике.

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

Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения

Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей

Раздел 2. Эконометрика

Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения

Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция

Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии

Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений

Тема 2.5 Моделирование временных рядов

Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов

- Тема 2.7 Системы эконометрических уравнений
- Тема 2.8 Современное состояние и перспективы развития эконометрики
- Раздел 3. Экономико-математические методы и модели
  - Тема 3.1 Модели межотраслевого баланса (МОБ).
  - Тема 3.3 Модели анализа инвестиционных проектов.
  - Тема 3.5 Модели сетевого планирования и управления.
  - Тема 3.6 Модели теории игр.

Разделы и темы, включенные в тест  
для студентов факультета **ФМк**

- Раздел 1. Метод математического моделирования в экономике.
  - Тема 1.1 Эконометрическое и экономико-математическое моделирование как средство для принятия эффективных решений
  - Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения
  - Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей
- Раздел 2. Эконометрика
  - Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения
  - Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция
  - Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии
  - Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений
  - Тема 2.5 Моделирование временных рядов
  - Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов
  - Тема 2.7 Системы эконометрических уравнений
  - Тема 2.8 Современное состояние и перспективы развития эконометрики
- Раздел 3. Экономико-математические методы и модели
  - Тема 3.1 Модели межотраслевого баланса (МОБ).
  - Тема 3.4 Модели теории управления запасами.
  - Тема 3.5 Модели сетевого планирования и управления.
  - Тема 3.6 Модели теории игр.

Разделы и темы, включенные в тест  
для студентов факультета **УЭФ**

- Раздел 1. Метод математического моделирования в экономике.
  - Тема 1.1 Эконометрическое и экономико-математическое моделирование как средство для принятия эффективных решений
  - Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения
  - Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей
- Раздел 2. Эконометрика
  - Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения
  - Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция

- Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии
  - Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений
  - Тема 2.5 Моделирование временных рядов
  - Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов
  - Тема 2.7 Системы эконометрических уравнений
  - Тема 2.8 Современное состояние и перспективы развития эконометрики
- Раздел 3. Экономико-математические методы и модели
- Тема 3.1 Модели межотраслевого баланса (МОБ).
  - Тема 3.4 Модели теории управления запасами.
  - Тема 3.5 Модели сетевого планирования и управления.
  - Тема 3.6 Модели теории игр.

Разделы и темы, включенные в тест  
для студентов факультета **МЭО**

- Раздел 1. Метод математического моделирования в экономике.
- Тема 1.1 Эконометрическое и экономико-математическое моделирование как средство для принятия эффективных решений
  - Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения
  - Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей
- Раздел 2. Эконометрика
- Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения
  - Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция
  - Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии
  - Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений
  - Тема 2.5 Моделирование временных рядов
  - Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов
  - Тема 2.7 Системы эконометрических уравнений
  - Тема 2.8 Современное состояние и перспективы развития эконометрики
- Раздел 3. Экономико-математические методы и модели
- Тема 3.4 Модели теории управления запасами.
  - Тема 3.5 Модели сетевого планирования и управления.
  - Тема 3.6 Модели теории игр.
  - Тема 3.7 Применение теории массового обслуживания в экономике.

Разделы и темы, включенные в тест  
для студентов факультета **ФФБД**

- Раздел 1. Метод математического моделирования в экономике.
- Тема 1.1 Эконометрическое и экономико-математическое моделирование как средство для принятия эффективных решений
  - Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения



Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей

Раздел 2. Эконометрика

Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения

Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция

Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии

Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений

Тема 2.5 Моделирование временных рядов

Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов

Тема 2.7 Системы эконометрических уравнений

Тема 2.8 Современное состояние и перспективы развития эконометрики

Раздел 3. Экономико-математические методы и модели

Тема 3.1 Модели межотраслевого баланса (МОБ).

Тема 3.3 Модели анализа инвестиционных проектов.

Тема 3.6 Модели теории игр.

Тема 3.8 Модели финансового рынка

Разделы и темы, включенные в тест  
для студентов факультета **ВШУБ (ВВВ)**

Раздел 1. Метод математического моделирования в экономике.

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

Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения

Тема 1.3 Система критериев оптимальности экономико-математических моделей

Раздел 2. Эконометрика

Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения

Тема 2.2 Парная регрессия и корреляция

Тема 2.3 Модели множественной линейной регрессии

Тема 2.4 Эконометрический анализ при нарушении классических модельных предположений

Тема 2.5 Моделирование временных рядов

Тема 2.6 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов

Тема 2.7 Системы эконометрических уравнений

Тема 2.8 Современное состояние и перспективы развития эконометрики

Раздел 3. Экономико-математические методы и модели

Тема 3.1 Модели межотраслевого баланса (МОБ).

Тема 3.4 Модели теории управления запасами.

Тема 3.5 Модели сетевого планирования и управления.

Тема 3.6 Модели теории игр.

## ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛАМ И ТЕМАМ

### *Теоретические основы экономико-математического моделирования.*

1. Предмет экономико-математического моделирования. Особенности применения метода математического моделирования в экономике.
2. Основные понятия и принципы моделирования социально-экономических систем.
3. Классификация экономико-математических моделей.
4. Этапы экономико-математического моделирования.
5. Роль прикладных математических исследований в экономике

### *Эконометрика*

6. Определение эконометрической модели. Понятие регрессии и корреляции.
7. Задачи регрессионного анализа.
8. Генеральная совокупность, выборка. Свойства оценок.
9. Парная линейная регрессия: спецификация модели и расчет параметров модели.
10. Исходные предпосылки метода наименьших квадратов.
11. Статистические характеристики адекватности модели.
12. Интерпретация параметров парной линейной регрессии.
13. Нелинейная регрессия и ее преобразование к линейному виду.
14. Нелинейная регрессия и интерпретация параметров нелинейной регрессии.
15. Множественная регрессия: спецификация модели.
16. Множественная регрессия: статистические характеристики адекватности.
17. Мультиколлинеарность факторов: обнаружение, последствия, устранение.
18. Стандартизованные параметры регрессии и сравнительная сила влияния факторов.
19. Особенности интерпретации параметров множественной регрессии.
20. Регрессионные модели с количественными и качественными переменными.
21. Использование регрессионных моделей при исследовании взаимосвязей экономических показателей на пространственных данных.
22. Эконометрический анализ при нарушениях исходных предпосылок метода наименьших квадратов: автокорреляция остатков и критерий Дарбина - Уотсона.
23. Эконометрический анализ при нарушениях исходных предпосылок метода наименьших квадратов: гетероскедастичность остатков.
24. Понятие стационарности временных рядов.
25. Анализ временных рядов: аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
26. Выявление структуры временного ряда: графический метод.
27. Выявление структуры временного ряда на основе автокорреляционной функции уровней временного ряда.
28. Сезонная компонента и методы ее расчета.
29. Модели временных рядов с детерминированным трендом: выделение линейного тренда.

30. Модели временных рядов с детерминированным трендом: нелинейные формы тренда.
31. Модели временных рядов с детерминированным трендом: пассивный прогноз.
32. Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов.
33. Методы исключения тенденции.
34. Эконометрические модели с распределенными лагами.
35. Модели авторегрессии.
36. Оценка параметров моделей авторегрессии.

#### ***Модели межотраслевого баланса (МОБ).***

37. Сущность МОБ, предпосылки построения МОБ. Схема МОБ.
38. Модель МОБ за отчетный период.
39. Модель МОБ на плановый период.
40. Продуктивность матрицы коэффициентов прямых затрат.
41. Экономическая сущность коэффициентов прямых и полных материальных затрат и их свойства.
42. Коэффициенты косвенных затрат и их сущность.
43. Использование статической МОБ в исследовании взаимосвязи отраслевых структур валового выпуска и конечного спроса.
44. Использование модели МОБ в прогнозировании цен.

#### ***Оптимизационные модели.***

45. Принцип оптимальности в экономике и его комплексное выражение.
46. Математическая модель оптимизационной задачи. Методы решения задач линейного программирования.
47. Экономические примеры двойственных задач: задача об оптимальном планировании производства и задача об оценках на используемые в производстве ресурсы.

#### ***Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов.***

48. Операция наращивания и дисконтирования.
49. 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). Свойства показателей NPV и IRR. Чувствительность денежных потоков.
50. Оценка проектов в условиях риска: математическое ожидание NPV и вариация NPV. Правило Марковича выбора одного из двух проектов. Модель эффективного распределения инвестиций по проектам с учетом ограничений.

#### ***Модели теории управления запасами.***

51. Основные виды систем: управления запасами: системы с оперативным и периодическим контролем.
52. Простейшая модель управления запасами. Формула Уилсона.

53. Модель управления запасами с учетом неудовлетворенных требований.
54. Многопродуктовая модель управления запасами с ограничением на складскую площадь: снабжение из различных источников.
55. Многопродуктовая модель управления запасами с ограничением на складскую площадь: снабжение из одного источника.

#### ***Модели сетевого планирования и управления.***

56. Основные понятия и определения сетевого планирования и управления.
57. Основные принципы построения сетевой модели.
58. Линейный график комплекса работ (график Ганта). Диаграмма потребления ресурсов.
59. Расчет временных параметров событий. Критический путь.
60. Сроки начала и окончания работ. Резервы времени работ.

#### ***Модели теории игр.***

61. Определение теории игр, основные понятия, классификация игр.
62. Матричные игры с нулевой суммой и их решения.
63. Статистические игры.
64. Определение оптимальной стратегии в условиях неопределенности по критериям Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
65. Определение оптимальной стратегии в условиях риска по критерию Байеса.
66. Решение матричных игр в чистых стратегиях
67. Решение матричных игр в смешанных стратегиях
68. Учет неопределенности с помощью дерева решений.

#### ***Применение теории массового обслуживания в экономике.***

69. Основные понятия и примеры задач массового обслуживания.
70. Граф состояний, размеченный граф состояний СМО.
71. Потоки событий. Простейший поток и его свойства
72. Многоканальная СМО с ограниченной очередью и ее характеристики.
73. Многоканальная СМО с неограниченной очередью и ее характеристики.
74. Многоканальная СМО с отказами и ее характеристики.
75. Одноканальная СМО с ограниченной очередью и ее характеристики.
76. Одноканальная СМО с неограниченной очередью и ее характеристики.
77. Одноканальная СМО с отказами и ее характеристики.

#### ***Модели финансового рынка***

78. Простой процент. Нарощенная сумма при простом проценте Текущая стоимость при простом проценте.
79. Понятие сложного процента. Номинальная годовая процентная ставка. Нарощенная сумма при сложном проценте. Текущая стоимость при сложном проценте. Процент для нецелого числа периодов капитализации.
80. Эффективная процентная ставка. Эквивалентные процентные ставки.
81. Риск и доходность ценных бумаг и портфеля ценных бумаг.
82. Эффективные портфели, модель Марковица. Модель CAPM. Оценка риска с помощью VAR-методологий.

## ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

С целью ознакомления студентов с тематикой разработанных тестов ниже приводится часть тестовых заданий из каждого раздела изучаемой дисциплины. Эти задания взяты из компьютерной базы данных, используемой преподавателями кафедры прикладной математики и экономической кибернетики БГЭУ для формирования конкретных тестов, и могут быть использованы студентами для самостоятельной подготовки. По каждому вопросу студенту необходимо выбрать правильный ответ из набора предложенных вариантов ответа.

### Эконометрика

№	Условие задачи	Варианты ответов																
1.	Коэффициент детерминации в парной регрессии применяется для оценки	1) доли вариации показателя, объясненную включенным в модель фактором 2) статистической значимости оценок параметров 3) адекватности модели 4) качества прогнозов эндогенной переменной																
2.	В процессе изучения климатических условий на урожайность зерновых (ц/га) $y$ по 25 территориям были отобраны две объясняющие переменные: $x_1$ - количество осадков в период вегетации (мм); $x_2$ - средняя температура воздуха (*С). Матрица парных коэффициентов корреляции этих показателей имеет вид: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td> <td><math>y</math></td> <td><math>x_1</math></td> <td><math>x_2</math></td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td>1,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>x_1</math></td> <td>0,6</td> <td>1,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>x_2</math></td> <td>-0,5</td> <td>-0,9</td> <td>1,0</td> </tr> </table> Какое уравнение лучше построить:		$y$	$x_1$	$x_2$	$y$	1,0			$x_1$	0,6	1,0		$x_2$	-0,5	-0,9	1,0	1) парную линейную регрессию $y$ на $x_1$ 2) парную линейную регрессию $y$ на $x_2$ 3) множественную линейную регрессию
	$y$	$x_1$	$x_2$															
$y$	1,0																	
$x_1$	0,6	1,0																
$x_2$	-0,5	-0,9	1,0															
3.	Составляющая уровней временного ряда, предназначенная для описания регулярных колебаний, которые носят периодический характер и заканчиваются в течение года называется	1) лагом 2) трендом 3) сезонной компонентой 4) циклической компонентой																

### Модель межотраслевого баланса

№	Условие задачи	Варианты ответов
1.	В основе математического обеспечения статической модели МОБ лежит:	1) линейная алгебра; 2) математическая статистика; 3) теория графов.

2.	Для матрицы межотраслевых поставок $(x_{ij}) = \begin{pmatrix} 20 & 30 \\ 40 & 10 \end{pmatrix}$ и вектора валового выпуска $\bar{X} = \begin{pmatrix} 100 \\ 120 \end{pmatrix}$ матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид	1) $\begin{pmatrix} 0.4 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 \end{pmatrix}$
		2) $\begin{pmatrix} 0.4 & 0.42 \\ 0.8 & 0.14 \end{pmatrix}$
		3) $\begin{pmatrix} 0.2 & 0.25 \\ 0.4 & 0.08 \end{pmatrix}$
3.	Какая из матриц является продуктивной	1) $\begin{pmatrix} 1.37 & 0.98 \\ 0.20 & 1.57 \end{pmatrix}$
		2) $\begin{pmatrix} 0.3 & 0.2 \\ 0.1 & 0.4 \end{pmatrix}$
		3) $\begin{pmatrix} 0.3 & 0.8 \\ 0.2 & 0.5 \end{pmatrix}$
		4) $\begin{pmatrix} 0.7 & 0.4 \\ 0.5 & 0.1 \end{pmatrix}$

### Сетевое планирование и управление

№	Условие задачи	Варианты ответов
1.	Критический путь - это	1) полный путь наименьшей продолжительности;
		2) полный путь наибольшей продолжительности;
		3) путь оптимальной продолжительности.
2.	Ранний срок окончания работы определяется по формуле	1) $t_{po}(i, j) = t_p(i)$
		2) $t_{po}(i, j) = t_n(j)$
		3) $t_{po}(i, j) = t_n(j)$
		4) $t_{po}(i, j) = t_n(j) - t_{ij}$
3.	Определить свободный резерв времени $R_c(5,6)$ работы (5,6)	1) $R_c(5, 6) = 8$
		2) $R_c(5, 6) = 2$
		3)

	$R_c(5, 6) = 5$
	4) $R_c(5, 6) = 3$

### Теория игр

№	Условие задачи	Варианты ответов
1.	При выборе стратегии по критерию Сэвиджа для каждой стратегии в матрице рисков выбирается:	1) минимальный риск; 2) максимальный риск; 3) среднее значение риска; 4) математическое ожидание риска.
2.	Для статистической игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 30 & 25 & 40 \\ 20 & 50 & 20 \\ 45 & 20 & 30 \end{pmatrix}$ оптимальной стратегией по критерию Вальда является	1) $A_2$ и $A_3$ 2) $A_2$ 3) $A_1$ 4) $A_3$
3.	По заданной платежной матрице $\begin{pmatrix} 30 & 25 & 40 \\ 20 & 50 & 30 \\ 45 & 20 & 30 \end{pmatrix}$ записать матрицу рисков.	1) $\begin{pmatrix} -15 & -25 & 0 \\ -25 & 0 & -10 \\ 0 & -30 & -10 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 10 & 15 & 0 \\ 30 & 0 & 20 \\ 0 & 25 & 15 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 15 & 25 & 0 \\ 25 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 10 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 0 & 25 & 0 \\ 0 & 15 & 10 \\ 0 & 30 & 10 \end{pmatrix}$

## ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ТЕСТА

№	Условие задачи	Варианты ответов
1.	Какое из утверждений верно:	1) экономико-математические методы - это математические методы решения и построения экономико-математических моделей; 2) экономико-математические методы - это математическое и программное обеспечение экономико-математических моделей; 3) экономико-математические методы - это комплекс экономических и математических научных дисциплин, объединенных для изучения социально-экономических систем и процессов.
2.	По данным о векторе конечного использования $\bar{Y} = \begin{pmatrix} 50 \\ 70 \end{pmatrix}$ и векторе валового выпуска $\bar{X} = \begin{pmatrix} 100 \\ 120 \end{pmatrix}$ . Определить сумму валовой добавленной стоимости по отраслям	1) 220; 2) 300; 3) 120; 4) 400.
3.	Полный резерв времени работы определяется по формуле	1) $R_n(i, j) = t_n(j) - t_p(i) - t_{ij};$ 2) $R_n(i, j) = t_p(j) - t_p(i) - t_{ij};$ 3) $R_n(i, j) = t_n(j) - t_n(i) - t_{ij};$ 4) $R_n(i, j) = t_p(j) - t_{ij}.$
4.	О принятии решений в условиях риска говорят, если:	1) неизвестны стратегии природы; 2) неизвестны вероятности состояния природы; 3) известны вероятности состояния природы; 4) неизвестны вероятности применения статистиком его стратегий.
5.	Тренд со спецификацией вида $Y_t = b_0 + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2 + \dots + b_n \cdot t^n$ называется	1) экспоненциальным; 2) полиномиальным; 3) логистическим; 4) линейным.



6.	Если коэффициент детерминации в парной линейной регрессии равен 0,8, то это означает что:	1) при увеличении фактора на 1% зависимый показатель изменяется на 0,8%;
		2) при увеличении фактора на единицу зависимый показатель увеличивается на 0,8 единиц измерения;
		3) доля объясненной дисперсии составляет 80%;
		4) доля необъясненной дисперсии составляет 80%.
7.	<p>Дана матрица прямых затрат и вектор конечного использования</p> $A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.4 \\ 0.2 & 0.3 \end{pmatrix}; \quad \bar{Y} = \begin{pmatrix} 200 \\ 100 \end{pmatrix}.$ <p>Валовую продукцию отраслей <math>x_1</math> и <math>x_2</math> можно определить из системы уравнений</p>	1) $\begin{cases} 0.2x_1 + 0.3x_2 + 100 = x_2; \\ 0.3x_1 + 0.4x_2 + 200 = x_1; \end{cases}$
		2) $\begin{cases} 0.3x_1 + 0.4x_2 + 200 = x_2; \\ 0.2x_1 + 0.3x_2 + 200 = x_1; \end{cases}$
		3) $\begin{cases} 0.3x_1 + 0.4x_2 - 200 = x_1; \\ 0.2x_1 + 0.3x_2 - 100 = x_2; \end{cases}$
		4) $\begin{cases} 0.3x_1 + 0.4x_2 + 100 = x_2; \\ 0.2x_1 + 0.3x_2 + 200 = x_1; \end{cases}$
8.	<p>По 30 предприятиям отрасли была получена информация об объеме выпуска продукции у (ден.ед), численности занятых на предприятии <math>x_1</math> (чел) и среднегодовой стоимости основных фондов <math>x_2</math> (ден.ед). По этим данным построено уравнение регрессии <math>\hat{y} = 3 + 0.48x_1 + 20x_2</math>.</p> <p>Стандартная ошибка коэффициента при переменной <math>x_1</math> равна 0,06. Определить значение t-критерия Стьюдента.</p>	1) 3;
		2) 0,0288;
		3) 0,125;
		4) 8.
9.	Критерием оптимальности в моделях управления запасами является:	1) максимальная прибыль;
		2) минимальные затраты;
		3) максимальный доход;
		4) минимальная себестоимость
10.	Потребность предприятия в некотором виде ресурса составляет 60 т. в месяц. Стоимость одной тонны – 8 ден.ед. Издержки хранения составляют 15% от стоимости запасов в месяц. Стоимость организации доставки партии 9 ден.ед. Требуется определить оптимальный размер партии.	1) 3;
		2) 18;
		3) 30;
		4) 20.

**Ответы:**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный вариант	3	3	1	3	2	3	1	4	2	3