

**МИНИСТЕРСТВО науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

**«Утверждаю»**

**Директор ИнЭИ**

\_\_\_\_\_ **Невский А.Ю.**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
**ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки:**

**09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

**Профиль магистерской программы:**

**«Информационные системы и технологии поддержки цифровой  
экономики»**

**Москва, 2019 год**

# 1. Содержание теоретических разделов

## 1.1 ЭКОНОМЕТРИКА

Роль эконометрики в системе экономических наук. Задачи эконометрики. Основная эконометрическая модель: объясняющие (независимые) и объясняемые (зависимые) переменные; возмущения. Регрессионная модель. Выборочные данные: пространственная выборка, временной ряд. Гомоскедастичная и гетероскедастичная модели. Виды функции регрессии: практические примеры. Роль линейной модели в эконометрике. Нелинейные модели и их линеаризация. Понятие о системах одновременных уравнений. Основные этапы эконометрического моделирования. Подходы к решению эконометрических задач.

Модель парной линейной регрессии. Применение метода наименьших квадратов для оценивания функции регрессии. Коэффициент корреляции как характеристика тесноты связи объясняемой и объясняющей переменных. Свойства коэффициента корреляции. Применение метода максимального правдоподобия для оценивания функции регрессии. Свойства оценок максимального правдоподобия. Связь оценок наименьших квадратов и максимального правдоподобия. Классическая нормальная регрессионная модель. Теорема Гаусса-Маркова. Интервальное оценивание значений коэффициентов регрессии, среднего и индивидуального значения функции регрессии, дисперсии возмущений. Анализ качества модели. Коэффициент детерминации. Проверка гипотез о значимости модели парной регрессии. Критерий Фишера-Снедекора. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии.

Модель множественной линейной регрессии. Применение методов наименьших квадратов и максимального правдоподобия для оценивания функции регрессии. Коэффициенты множественной регрессии и их интерпретация. Стандартизированные коэффициенты регрессии. Коэффициенты эластичности. Интервальное оценивание значений коэффициентов регрессии, среднего и индивидуального значения функции регрессии, дисперсии возмущений. Анализ качества модели. Скорректированный коэффициент детерминации. Оценка значимости уравнения регрессии и коэффициентов регрессии. Мультиколлинеарность и способы ее устранения. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Составляющие временного ряда: тренд, интервенция, циклическая, сезонная, случайная компоненты. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Этапы и методы анализа временных рядов. Коэффициент автокорреляции временного ряда. Стационарные временные ряды. Анализ временного ряда с помощью коррелограммы. Методы выравнивания (сглаживания) временного ряда: аналитическое выравнивание, метод скользящих средних. Выбор модели тренда. Качество оценок тренда по методу наименьших квадратов. Проверка гипотезы автокорреляции остатков: тест Дарбина-Уотсона. Методы выделения циклической составляющей ряда. Анализ структурных изменений ряда: проверка значимости интервенции и сезонных изменений. Критерий Чоу. Модели временных рядов, использующие лаговые и фиктивные переменные.

Задачи, для решения которых используются фиктивные переменные: проверка значимости качественного признака для пространственной выборки; проверка значимости интервенции и сезонных изменений временного ряда. Проблема мультиколлинеарности при переходе к двоичным переменным.

Системы одновременных уравнений как эконометрическая модель. Экзогенные и эндогенные переменные. Примеры практических задач. Структурная и приведенная форма модели. Проблема идентификации систем одновременных уравнений. Методы решения систем одновременных уравнений. Прямой, косвенный, двухшаговый, трехшаговый метод наименьших квадратов.

## 1.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Процесс создания ИС. Стратегии конструирования ПО, в частности ИС: однократные/водопадные стратегии (классическая каскадная модель), инкрементные стратегии (инкрементная модель, RAD), эволюционные стратегии (прототипирование, спиральная модель, экстремальное программирование, SCRUM), смешанные подходы (RUP).

Способы выявления требований и их анализа. Документирование и организация требований. Управление требованиями (политика управления изменениями, причины изменений, обработка изменений требований, контроль версиями и состояниями требований, прослеживаемость требований). Моделирование программных систем с использованием языка UML.

Разработка технического задания (ТЗ), структура ТЗ, разработка общих положений ТЗ. Описание назначения и целей создания (развития) системы. Характеристика объекта автоматизации. Формирование требований к системе. Нефункциональные требования к системе. Разработка технического проекта (ТП). Разделы ТП. Примерное содержание ТП ИС. Основные документы технического проекта и их содержание.

Управление дефектами (свойства дефекта, ЖЦ дефекта, современные системы управления дефектами). Контроль версий в программных проектах (ветки, теги, типы систем контроля версий (СКВ), поддержка нескольких версий ПО, современные СКВ). Сборка и выпуск ПО (типичные проблемы, управление зависимостями, автоматизация сборки, релиз программного продукта, непрерывная интеграция). Платформа Microsoft .NET Framework. Среда Visual Studio, язык программирования C#. Методы разработки и отладки приложений. Программное взаимодействие с БД, технология Entity Framework.

Понятие БД. Основные свойства современных СУБД. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры. Свойства реляционной алгебры. Операция «Декартово произведение» Совместимость отношений к операции. Три уровня абстракции БД. Реляционная СУБД. Домен, кортеж, отношения. Операции языка SQL, классификация операций, операнды и результат SQL-запросов. Конструкция SQL-запроса. Разделы запроса и их назначение. Логическая схема БД. Понятие сущность. Атрибуты. Связи. Фундаментальные свойства отношений. Физическая схема. Связь с логической схемой. Соответствие понятий логической и физической схем. Проектирование с использованием нормализации. Декомпозиция отношений. Таблицы, основные характеристики таблиц. Идентифицирующие и не идентифицирующие связи. Констрейнты (правила ограничения целостности). Первичный ключ. Миграция первичных ключей. Понятие внешнего ключа. Способы организации связей многие ко многим. Целостность БД. Виды целостности. Примеры нарушения целостности. Изолированность пользователей. Понятие транзакции. Управление транзакциями.

Процесс разработки веб-приложений. Архитектура ОС Tizen. Планирование и проектирование приложения в Tizen. Жизненный цикл приложения Tizen. Создание проекта приложения в Tizen. Инструменты разработки: Tizen SDK, особенности работы с эмулятором, UI компоненты. Сертификация и публикация приложения Tizen. Безопасность и привилегии API. Библиотека jQuery Mobile. Web Runtime и Web Framework. Особенности библиотека jQuery Mobile. СУБД IndexedDB, WebSQL. Реляционные и не реляционные СУБД применительно к ОС Tizen.

### 1.3 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Понятие модели. Методологическая основа моделирования. Требования, предъявляемые к моделям. Адекватность модели. Основные области применения моделей. Общее положение дел в области моделирования экономических процессов. Классификация моделей. Основные шаги процесса моделирования

Понятие метода статистических испытаний. Случайные и псевдослучайные числа. Понятие метода Монте-Карло. Общие представления об оценке точности результатов, полученных методом Монте-Карло. Пример задачи, решаемой с помощью метода Монте-Карло. Имитация случайных величин и событий. Проверка качества последовательностей псевдослучайных чисел.

Процессы массового обслуживания в экономических системах. Стохастические системы и их модели. Основные понятия теории вероятностей. Простейший поток. Анализ потока. Потoki, задержки, обслуживание. Основные предельные теоремы теории вероятностей и их использование в статистическом моделировании. Формула Поллачека-Хинчина

Границы возможностей классических математических методов в экономике. Хронологические данные по развитию методов имитационного моделирования. Сравнение характеристик языков имитационного моделирования. Имитационная модель как источник ответа на вопрос: «что будет, если...». Математические предпосылки создания имитационной модели. Имитация параллельно протекающих процессов. Получение случайных величин с заданными законами распределения. Датчики случайных величин. Планирование компьютерного эксперимента. Масштаб времени. Обработка результатов моделирования.

Типовые системы имитационного моделирования. Назначение моделирующих комплексов. Отличительные особенности моделирующей системы Pilgrim. Имитация работы объекта экономики в трех измерениях: материальные, денежные и информационные потоки. Понятие единого модельного времени. Временная и пространственная динамика. Транзакты и их «семейства». Концептуальные основы построения моделей в системе Pilgrim. Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов. Описание модели в среде конструктора Gem.

Структура программной модели в системе Pilgrim. Узловые операторы. Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы и др. Генераторы транзактов; физический и экономический смысл основных законов распределения (norm, expo, erln, unif, beta). Применение предельных теорем теории вероятностей для обоснования параметров потоков и процессов в имитационной динамической модели. Понятие разомкнутой модели. Текст программной модели СМО. Сборка и запуск исполнительного модуля. Результаты моделирования. Понятия мощности и коэффициента использования ресурса. Представление работы с активным ресурсом. Пассивный ресурс. Получение начальной мощности пассивного ресурса. Узел- «менеджер». Возврат, перераспределение и «похищение» ресурсов.

Структурный анализ процессов на объекте экономики. Функциональная модель и ее диаграммы. Уровни детализации функциональной модели фирмы. Создание многослойных моделей. Основные объекты модели фирмы с учетом ее взаимодействий: с рынком, с банками, с бюджетом, с поставщиками, с наемным трудом. Имитация процессов финансирования и денежных потоков. Многослойная модель бизнес-процесса.

Моделирование замкнутых систем. Понятие замкнутой схемы модели. Модель торгового предприятия, обслуживающего населенный пункт. Семейства транзактов: управляемые генератор и терминатор семейства. Клапаны: управления материальными, денежными и информационными потоками. Имитационные решения задач минимизации затрат. Определение нестандартных выходных параметров. Отладка модели. Получение гистограмм. Имитационное моделирование как специфичный экономико-математический метод получения количественных характеристик.

## 2. Литература

1. Батасова В.С. Практикум по основам эконометрики в среде Excel: учебное пособие по курсу «Эконометрика». – М.: Издательский дом МЭИ, 2010.– 68 с.
2. Эконометрика. Учебник./Под ред. И.И. Елисейевой. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 344 с.
3. Булыгина О.В., Емельянов А.А., Емельянова Н.З., А.А. Кукушкин Системный анализ в управлении / учебное пособие. – М.: Форум: Инфра -М, 2017. – 450 с.
4. Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В. Имитационное моделирование экономических процессов / Учебное пособие под ред. А.А. Емельянова: Издание второе, переработанное и дополненное. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 416 с.
5. Емельянов А.А., Емельянова Н.З. Имитационное моделирование и компьютерный анализ экономических процессов: ПРАКТИКУМ. – Смоленск: Универсум, 2014. – 256 с.
6. Петров, С.А. Техническое обеспечение информационных систем: введение в разработку на Visual Studio C#: учеб. пособие / С.А. Петров. – М.: Издательство МЭИ, 2017. – 40 с. ISBN 978-5-7046-1839-3
7. Петров, С.А. Техническое обеспечение информационных систем: объектно-ориентированная технология обработки данных с Entity Framework: учеб. пособие / С.А. Петров. – М.: Издательство МЭИ, 2018. – 40 с. ISBN 978-5-7046-1931-4
8. Программная инженерия. Учебник для вузов. 5-е издание обновленное и дополненное. Стандарт третьего поколения. / Орлов С.А. – СПб.: Питер, 2016. – 640 с.: ил. ISBN 978-5-496-01917-0.
9. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 496 с.: ил. ISBN 5-94074-334-X.
10. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.0 на языке C#. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2012.-928 с.: ил. ISBN 978-5-459-00297-3.
11. Роббинс Дж. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство / Дженнифер Роббинс; [пер. с англ. М. А. Райтман]. — 4-е издание. — М. : Эксмо, 2014. — 528. ISBN 978-5-699-67603-3

Программу составили:

Руководитель  
магистерской программы  
д.э.н., профессор

А. А. Емельянов