

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
"БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ"

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
  
"\_\_\_" "\_\_\_" 2018 г.



## ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру по специальности  
1-25 80 08 "Математические и инструментальные методы экономики"

Минск, 2018

Программа составлена на основании типового учебного плана по направлению специальности: 1-40 05 01-02 Информационные системы и технологии (в экономике).

СОСТАВИТЕЛИ:

Комличенко В.Н. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой ЭИ,  
Поттосина С.А. – к.ф.-м.н., доцент, доцент каф. ЭИ,  
Алёхина А.Э. – к.э.н., доцент, доцент каф. ЭИ.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 10 от «6» марта 2018 г.)

Заведующий кафедрой  
экономической информатики



В.Н. Комличенко

## РАЗДЕЛ 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Экономико-математическая модель межотраслевого баланса Леонтьева. Модель международной торговли. Модель равновесных цен. Динамическая модель межотраслевого баланса.

Задача линейного программирования. Ее экономическая и геометрическая интерпретация. Симплексный метод решения ЗЛП. Теория двойственности в анализе оптимальных решений экономических задач. Транспортная задача и метод потенциалов. Решение многошаговых задач оптимизации методом динамического программирования. Дискретная оптимизация: целочисленное программирование, метод ветвей и границ, методы Гомори.

Сетевые модели управления. Основные понятия и расчет сетевых графиков. Оптимизация моделей СПУ.

Модели и методы нелинейного программирования. Модель поведения потребителя. Модель поведения фирмы (производителя). Модели взаимодействия потребителя и производителя.

Задачи экономического анализа, решаемые на основе регрессионных экономических моделей. Классификация и основные типы эконометрических моделей. Этапы построения эконометрических моделей. Простая и множественная линейные регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Оценка качества регрессионных эконометрических моделей на основе статистических тестов. Регрессионная модель в условиях нарушения предпосылок МНК. Гетероскедастичность остатков: причины, последствия, обнаружение. Мультиколлинеарность: причины, обнаружение, устранение. Автокорреляция остатков: тест Дарбина-Уотсона, процедура Кохрейна-Оркатта. Использование фиктивных переменных для описания качественных факторов. Тест Чоу. Нелинейная регрессия. Модели временных рядов. Анализ и прогнозирование временных рядов: авторегрессионные модели, модели скользящих средних, оценка параметров моделей ARIMA.

Финансовая математика: анализ акций и облигаций в условиях определенности, модели изменения цен финансовых активов, расчет справедливой цены опционов.. Портфельное инвестирование: эффективное множество портфелей, оптимизация портфеля ценных бумаг

Игровые модели принятия решений в конфликтных ситуациях. Игры с нулевой и ненулевой суммой. Кооперативные игры и их решение. Статистические игры и их расширение. Оптимальные функции принятия статистических решений: байесовская и минимаксная.

Марковские процессы в экономике. Цепи Маркова с дискретным и непрерывным временем. Поток случайных событий. Марковские цепи с доходами. Модели массового обслуживания и их роль в решении экономических задач. Простейшие СМО с отказами, с ожиданием, с нетерпеливыми заявками. Информационно-вычислительные системы как объекты моделирования в теории массового обслуживания.

Оптимизационные задачи на сетях и графах. Задачи размещения центров и медиан в нагруженном графе. Исследование коммуникационных связей в организации с помощью аппарата теории графов. Транспортные сети и задача о максимальном

потоке. Задача о кратчайшем покрытии и некоторые оптимизационные задачи на графах. Задачи об экстремальных путях в нагруженном графе.

Модели управления запасами. Простейшие детерминированные модели управления запасами (без дефицита, с дефицитом). Неопределенность и основная модель управления запасами.

Классификация основных видов моделирования. Метод имитационного моделирования. Метод статистического моделирования (метод Монте-Карло). Сущность метода имитационного моделирования. Примеры создания имитационной модели экономического процесса.

## **РАЗДЕЛ 2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ.**

Функциональное моделирование. Методы и стандарты функционального моделирования. Серия стандартов IDEF. Стандарт IDEF0, IDEF3. Инструментальные средства функционального моделирования.

Информационное моделирование. Методы и стандарты информационного моделирования. Модель сущность-связь. Стандарты серии IDEF и реализующие технологии для информационного моделирования. Стандарт IDEF1X.

Объектное и объектно-ориентированное моделирование. Основные абстракции объектно-ориентированного моделирования. Унифицированный язык моделирования UML. Методы использования. Основные диаграммы их назначение и использование. Моделирование решений в области разработки программного обеспечения. Примеры моделирования проектных решений. Применяемые средства и технологии моделирования.

Объектно-ориентированное программирование. Фундаментальные свойства (инкапсуляция, наследование, полиморфизм). Языки ООП и особенности реализации в них объектно-ориентированного программирования. Сопоставление процедурного и объектно-ориентированного языка программирования.

Особенности моделирования и программирования отношений в ООП. Классы и объекты. Реализация отношений (основных ассоциаций) в моделях классов. Программная реализация проектных решений (примеры).

Компьютерные сети, понятие топологии сети, кодирование и передача данных. Протоколы КС. Стандарты ISO/OSI. Протокол TCP/IP, его основные уровни, их назначения и функции. Протокол доставки пользовательских дейтаграмм UDP.

Протоколы и основные службы Интернет. Протокол HTTP, его структура и назначение. Адресация в сетях, классы сетей. Структура IP- адреса, его взаимосвязь с доменными адресами. Служба DNS.

Искусственный интеллект. Основные направления развития. Экспертные системы. Основные механизмы экспертных систем. Инструментальные методы и программные системы, используемые для решения задач искусственного интеллекта.

Базы данных и СУБД. Обработка и хранения данных. Проектирование баз данных. Реляционные базы данных. Проектирование реляционных моделей БД. Нормальные формы и приведение отношений к нормальным формам.

Сущности и связи в информационных моделях. Типы и мощность связей, обоснование их применения. Физическая интерпретация связей сущностей в БД. Примеры реализации информационных моделей.

Ключи и типы ключей в сущностях реляционных БД. Понятие и проблемы миграции ключей в реляционных БД. Введение ролей. Примеры использования.

Понятие категории в реляционных БД. Реализация и использование категорий в разработке БД. /Примеры использования категорий.

Принципы и механизмы поддержки целостности БД. Встроенные средства СУБД. Базы данных в компьютерных сетях и проблемы использования.

Язык SQL. Основные понятия и операторы, построение запросов. Основные операции в SQL. Встроенные средства языка SQL в современных СУБД.

Распределенные БД. Понятия транзакции, удаленного запроса, распределенной транзакции. Методы обработки распределенных БД.

Проблемы параллельного выполнения транзакций. Сериализация транзакций. Основные архитектурные решения в объектно-ориентированных СУБД.

Языки форматирования страниц HTML и DHTML. Его основные возможности, конструкции и методы использования. Особенности и механизмы реализации DHTML.

Модель DOM. Использование таблиц каскадных стилей. Разработка и использования JavaScript. Примеры.

Язык XML. Спецификации, методы и технологии обработки XML-документов. Технологии XSL и XSLT. Примеры использования.

Использование XML в современных информационных технологиях. Методы (модели) обработки XML документов (SAX и DOM)

Распределенные системы. Синхронные и асинхронные модели взаимодействия. Программные компоненты и модели взаимодействия.

Методы и модели взаимодействия с удаленными объектами. Понятие и функции промежуточной среды.

## ЛИТЕРАТУРА

К разделу 1

1. Р. Винн, К. Холден. Введение в прикладной эконометрический анализ. – М. : Финансы и статистика, 1981.
2. М.Дж. Кендалл, А.Стюарт. Многомерный статистический анализ и временные ряды. – М. : Наука, 1976.
3. В.А. Колемаев, О.В. Староверов, В.Б. Турундаевский. Теория вероятностей и математическая статистика. – М. : Статистика, 1991.
4. О.О.Замков, А.В.Толстопятенко, Ю.Н.Черемных. Математические методы в экономике. – М. : ДИС, 1997.
5. М. Эддоус, Р.Стэнсфилд. Методы принятия решений. – М. : Аудит, 1997.
6. В.А. Балашевич, А.М. Андронов. Экономико-математическое моделирование производственных систем. – Минск: БГУ, 1995.
7. А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов. Математика в экономике. – М. : Финансы и статистика, 1998 г.
8. Экономико-математические методы и прикладные модели. Под ред. Федосеева В.В. – М. : ЮНИТИ, 1999.
9. Экономико-математические методы и модели. Под общей ред. А.В.Кузнецова. – Минск : БГЭУ, 2000 г

10. Е.В. Бережная, В.И. Бережной. Математические методы моделирования экономических систем. – М. : Финансы и статистика, 2001
11. Зайченко Ю.П. Исследование операций (учебник). – Киев, 1988.
12. Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В. Имитационное моделирование экономических процессов: учеб. пособие. – 2-е изд./под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 416 с.

## К разделу 2

1. Э. Таненбаум, М. Ван Стен. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – СПб. : Питер, 2003. – 877с.
2. Хоумер А., Улмен К. Dynamic HTML: справочник – СПб: Издательство «Питер», 2000. – 512с.
3. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов / Н.А. Олифер, В.Г. Олифер – Санкт-Петербург: Изд-во: Питер, 2013 г. - 944 с.
4. Маклаков С.В. BPWin и ERWin – CASE-средства разработки информационных систем. – М. : Диалог-МИФИ, 1999.
5. Вендров А.М. Case-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М. : Финансы и статистика, 1998.
6. Профессиональная разработка технической документации. Стандарты ЕСПД. // [Электронный процесс] – Режим доступа: <http://www.swrit.ru/gost-esp.html> - Дата доступа: 25.02.2017.
7. Хелм, Р. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования./Р. Хелм, Эрик Гамма. – Санкт-Петербург: Изд-во: Питер, 2013г. - 368 с.
8. Ларман, К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ и проектирование. Третье издание / К. Ларман - Москва: Изд-во: Вильямс, 2013 г. - 736 стр.
9. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа, Санкт-Петербург – 2000, 324с.
10. Агальцов, В. Базы данных. В 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных / В. Агальцов – Москва: Изд-во: Инфра-М, 2014 г. - 272 с.
11. Калянов Г.Н. Case-структурный системный анализ (автоматизация и применение). Издательство «Лори», 1996.
12. Г.Н.Калянов. Case-технологии: Консалтинг в автоматизации бизнес-процессов. 2-е изд. Перераб. и доп. – М. : Горячая линия – Телеком, 2000.
13. Джамса К., Лалани С., Уикли С. Программирование в Web для профессионалов / Пер. с англ. – Минск : ООО «Попурри», 1997.
14. Макконнелл, Стив. Совершенный код. Мастер – класс./ С. Макконнелл - Изд-тво: Русская редакция, 2007 г. - 869 стр.
15. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы, 3-е изд.: Пер. с англ.: Уч. Пос. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2000. – 720с. ил.
16. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 2. Получисленные алгоритмы , 3-е изд.: Пер. с англ. : Уч. Пос. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2000. – 832с. : ил.

17. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск, 2-е изд.: Пер. с англ. : Уч. Пос. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2000. – 832с. : ил.
18. М. Дейтел, П.Дж. Дейтел, Т.Р. Нието, Ю Т.М. Лин, П.Садху. Как программировать на XML. Пер. с англ. – М. : ЗАО «Издательство БИНОМ», 2001. – 944с.
19. В. Вейтман. Программирование для Web.: Уч. пос.: – М. : Издательский дом «Вильямс», 2000.
20. Алекс Хоумер, Крис Улмен. Dynamic HTML: справочник. – СПб. : Издательство Питер, 2000. – 512с.
21. Васильев, А. Java. Объектно-ориентированное программирование / А. Васильев – С-Пб.: Питер, 2013. – 400 с.
22. Мюллер, Р. Проектирование баз данных и UML / Р. Мюллер – Москва: Изд-во: Лори, 2013 г. - 420 с.
23. Б.Страуструп. Язык программирования C++ (Специальное издание). – «Невский диалект», 2001. – 1099с.
24. Г.Шилдт. Теория и практика C++. – СПб. : BHV – Санкт-Петербург, 1999. – 416с.
25. Берлин А. Основные протоколы Интернет / А. Берлин – М: Бином, 2008г. - 504 с.