

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя приемной  
комиссии ТГУ



Э.С. Бабошина  
2017г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания**

**«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ»  
при приеме на обучение по программе магистратуры**

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**«Математическое моделирование»**

Руководитель магистерской программы –  
Талалов Сергей Владимирович, д.ф.-м.н., доцент

Тольятти, 2017

## 1 Пояснительная записка

1.1 Цель магистерской программы «Математическое моделирование» - формирование у выпускников компетенций, определяющих их знания и практические навыки в построении математических и компьютерных моделей процессов и явлений любой природы: физических, технических, экономических, социальных.

1.2 Программа вступительного испытания по «Избранные вопросы математики и информатики» сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования программе бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

1.3. Абитуриент, поступающий для обучения по программе 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», программы «Математическое моделирование» должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин, необходимых для дальнейшего обучения по направлению магистерской подготовки Прикладная математика и информатика (Математическое моделирование);
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение использовать математический аппарат при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений.

## **2 Порядок проведения вступительного испытания**

**2.1. Вступительное испытание (экзамен) проводится в форме автоматизированного тестирования.**

**2.2. Тест включает в себя 50 вопросов.**

**2.3. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.**

**2.4. Время тестирования – 90 минут.**

**2.5. Абитуриент обязан иметь при себе документ, удостоверяющий личность и гражданство, а также пропуск, выданный приемной комиссией.**

### **3. Содержание вступительного испытания**

#### **3.1. Модуль 1. Информатика и программирование**

##### **3.1.1. Технология программирования**

Основные понятия языков программирования и систем программирования: трансляторы, интегрированная система программирования. Лексический, синтаксический, семантический анализ. Понятие типов данных: скалярные и структурированные, линейные и нелинейные структуры данных.

##### **3.1.2. Программирование основных алгоритмов**

Понятие алгоритма и графическая форма его представления. Организация циклов: с параметром, с предусловием и постусловием; обработка векторов и матриц, основные алгоритмы: сортировка, поиск. Сложность алгоритмов. Функции и процедуры, формальные и фактические параметры, рекурсия.

##### **3.1.3. Информационные процессы**

Кодирование и хранение числовой информации: типы данных целые и вещественные, знаковые и беззнаковые; единицы измерения информации; логические основы вычислительных процессов: логические функции, конъюнкция, дизъюнкция. Понятие информационного процесса и системы. Классификация информационных процессов. Технические средства поддержки информационных процессов.

#### **3.2. Модуль 2. Объектно-ориентированное программирование**

##### **3.2.1. Объектная декомпозиция**

Понятие объектно-ориентированного программирования и объектной декомпозиции, преимущества объектно-ориентированного программирования, статический и динамический аспект представления объектно-ориентированной программы, класс, объект, поля, свойства, методы, средства построения объектной модели.

##### **3.2.2. Основные принципы объектно-ориентированного программирования**

Абстрагирование, инкапсуляция, модульность, параллелизм, иерархия, полиморфизм, типизация, устойчивость.

##### **3.2.3. Отношения между классами**

Наследование, зависимость, ассоциация, агрегация, композиция.

#### **3.3. Модуль 3. Базы данных**

##### **3.3.1. Место баз данных в структуре информационных систем**

Понятие информации, данных, знаний. Понятие и классификация информационных систем. Банки данных: понятие, элементы, архитектура ANSI/SPARC. Классификация СУБД. Архитектуры ИС. Функции БД. Компоненты БД.

### 3.3.2. Реляционная модель данных

Основные положения инфологического подхода к проектированию баз данных. Модель сущность-связь. Определение реляционной модели данных (РМД). Достоинства и недостатки реляционных БД. Структурная, целостная и манипуляционные части РМД.

### 3.3.3. Проектирование реляционных баз данных

Этапы проектирования БД. Общая методология проектирования реляционных баз данных (РБД). Проектирование ключей. Связывание отношений. Проблемы проектирования РБД: избыточное дублирование данных и аномалии. Нормализация и денормализация. Обеспечение целостности.

### 3.3.4. Языки запросов

Классификация языков запросов. Язык SQL. Подмножества DDL и DML: назначения, основные инструкции.

### 3.3.5. Реализация и администрирование баз данных

Обеспечение безопасности БД. Транзакции: понятие, свойства, управление. Блокировки, уровни изоляции. Представления. Курсоры. Хранимые процедуры и триггеры.

## **3.4. Модуль 4. Операционные системы**

### 3.4.1. Общие сведения об операционных системах, средах и оболочках

Операционные системы, среды и оболочки, функции операционной системы, интерфейс операционной системы, операционная система как менеджер ресурсов и виртуальная машина, классы операционных оболочек.

### 3.4.2. Управление памятью и процессами

Подсистема управления процессами, мультипрограммирование, процесс и поток, функции управления процессами, семафоры и тупики, внутренняя память компьютера, кэш память и виртуальная память, функции операционной системы по управлению памятью, алгоритмы распределения памяти, виртуальное адресное пространство.

### 3.4.3. Архитектура операционных систем

Ядро операционной системы и его функции, архитектура операционной системы, монолитное ядро и его классическое представление, микроядро и его классическое представление, структура ядра, режимы работы операционной системы.

## **3.5. Модуль 5. Информационная безопасность**

### 3.5.1. Основные положения теории информационной безопасности

Конфиденциальность информации, целостность информации, защита информации, методы обеспечения информационной безопасности, угрозы информационной безопасности, вредоносная программа, несанкционированный доступ к информации.

### 3.5.2. Криптографические методы защиты информации

Криптография, шифрование, дешифрование, криптоанализ, классификация криптографических алгоритмов, симметричные алгоритмы шифрования, асимметричные алгоритмы шифрования, симметричное блочное

шифрование, симметричное поточное шифрование, хэш-функции, электронная цифровая подпись.

#### 3.5.3. Аутентификация

Идентификация пользователя, аутентификация пользователя, парольная аутентификация, аутентификация на основе сертификатов, биометрические методы аутентификации.

#### 3.5.4. Основы сетевой безопасности

Угрозы безопасности в глобальных сетях; средства криптографической защиты соединений в вычислительных сетях; сетевые протоколы, реализующие технологии защищенных соединений; межсетевые экраны.

#### 3.5.5. Правовое обеспечение защиты информации

Концепция правового обеспечения информационной безопасности РФ; Концепция нормативно правового обеспечения информационной безопасности Российской Федерации; "Оранжевая книга" как оценочный стандарт; Рекомендации X.800; Стандарт ISO/IEC 15408 "Критерии оценки безопасности информационных технологий"; Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (8 июля 2006 года).

### **3.6. Модуль 6. Компьютерные сети**

#### 3.6.1. Основы компьютерных сетей

Классы компьютерных сетей, топологии сетей, протоколы, модель OSI, стек протоколов TCP/IP, характеристики компьютерных сетей.

#### 3.6.2. Технологии локальных компьютерных сетей

Виды и классификация коммутирующих устройств, протоколы коммутации, виртуальные локальные сети; маршрутизаторы, виды маршрутизации протоколы маршрутизации; трансляция сетевых адресов.

#### 3.6.3. Технологии глобальных компьютерных сетей

Протоколы глобальных сетей, виртуальные частные сети; сетевые службы и протоколы; технологии удаленного доступа.

### **3.7. Модуль 7. Математический анализ**

3.7.1. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной

Предел и непрерывность функций, производные и дифференциалы, экстремумы, первообразная и неопределённый интеграл, определённый интеграл и его приложения.

3.7.2. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных

Предел и непрерывность функций, производные и дифференциалы, экстремумы, двойные и тройные интегралы и их приложения, криволинейные интегралы и их приложения.

#### 3.7.3. Комплексный анализ

Предел и непрерывность функции, производная и дифференциал, основные функции комплексной переменной, интеграл и первообразная, степенные ряды и ряды Лорана, вычеты и их приложения.

### 3.7.4. Дифференциальные уравнения

Общая теория дифференциальных уравнений и систем; задача Коши и краевые задачи; линейные уравнения и системы; теория устойчивости; уравнения в частных производных первого порядка.

## 3.8. Модуль 8. Дискретная математика и математическая логика

### 3.8.1. Теория множеств. Комбинаторика

Множества и операции над ними, их свойства. Соответствия между множествами и их виды. Основные комбинаторные схемы: размещения, сочетания, перестановки. Бином-Ньютона. Биномиальные коэффициенты.

### 3.8.2. Булевы функции

Основные логические (булевы) функции. Законы булевой алгебры. Нормальные формы. Представление логических функций в виде СДНФ (СКНФ). Минимизация СДНФ (СКНФ). Полные системы. Теорема Жегалкина о представимости алгебры логики полиномом. Понятие замкнутого класса. Двойственность. Класс самодвойственных функций. Класс монотонных функций.

### 3.8.3. Теория графов

Определение графа. Способы задания графа. Полный граф. Дополнение графа. Операции с графами. Характеристики вершин графа. Маршрут, путь и цикл. Связность. Дерево и его свойства. Ориентированные деревья. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Определение плоского графа. Формула Эйлера. Раскраска графов. Эйлеров граф и его свойства. Гамильтонов граф и его свойства.

## 3.9. Модуль 9. Теория вероятностей и математическая статистика

### 3.9.1. Случайные события

События и операции над ними. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Условная вероятность и ее свойства. Теорема умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли.

### 3.9.2. Случайная величина

Случайная величина и ее закон распределения. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения и ее свойства. Математическое ожидание, свойства. Дисперсия, свойства. Определение многомерной случайной величины. Двумерная случайная величина дискретного типа. Двумерная случайная величина непрерывного типа. Анализ зависимости двух случайных величин.

### 3.9.3. Математическая статистика

Основные понятия математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборочного распределения. Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечной оценки. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки. Статистическая проверка гипотез. Метод наименьших квадратов. Парная корреляция. Парная регрессия.

### **3.10. Модуль 10. Вычислительная математика**

#### **3.10.1. Приближённое решение уравнений**

Метод хорд, метод касательных, модифицированный метод хорд и касательных, метод проб, метод последовательных приближений

#### **3.10.2. Приближённое вычисление определённых интегралов**

Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона

#### **3.10.3. Приближённое решение дифференциальных уравнений**

Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса, метод последовательных приближений



#### 4. Критерии и нормы оценки

4.1. Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

4.2. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний при приеме – 40.

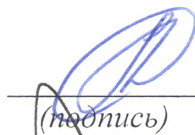
##### Разработчики программы:

Заведующий кафедрой

«Прикладная математика и информатика»,

к.т.н., доцент

*(должность, ученое звание, степень)*

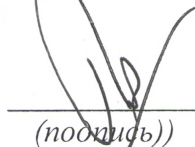
  
(подпись)

А.В. Очеповский  
(И.О. Фамилия)

Профессор кафедры «Прикладная математика и информатика»,

д.ф.-м.н., доцент

*(должность, ученое звание, степень)*

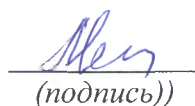
  
(подпись))

С.В. Талалов  
(И.О. Фамилия)

Профессор кафедры «Прикладная математика и информатика»,

д.ф.-м.н., доцент

*(должность, ученое звание, степень)*

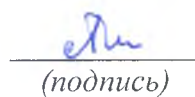
  
(подпись))

А.И. Сафронов  
(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

к.ф.-м.н., доцент

*(должность, ученое звание, степень)*

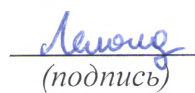
  
(подпись)

Г.А. Тырыгина  
(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

к.ф.-м.н., доцент

*(должность, ученое звание, степень)*

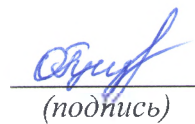
  
(подпись)

О.В. Лелонд  
(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

к.п.н., доцент

*(должность, ученое звание, степень)*

  
(подпись)

О.М. Гущина  
(И.О. Фамилия)

## 5. Рекомендуемая литература

### Модуль 1. Информатика и программирование

1. Прохорова О. В. Информатика [Электронный ресурс] : учебник / О. В. Прохорова. - Самара : СГАСУ, 2013. - 109 с. : ил. - ISBN 978-5-9585-0539-5.
2. Программирование на языке высокого уровня [Электронный ресурс] : метод. указ. к проведению лаб. работ по курсу "Программирование" / сост. А. С. Фарафонов. - Липецк : ЛГТУ, 2013. - 32 с.
3. Петров, В.Ю. Информатика. Алгоритмизация и программирование. Учебное пособие. Часть 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 91 с.
4. Бураков, П.В. Информатика. Алгоритмы и программирование. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.В. Бураков, Т.Р. Косовцева. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2013. — 83 с

### Модуль 2. Базы данных

1. Королева О. Н. Базы данных [Электронный ресурс] : курс лекций / О. Н. Королева, Т. В. Королева, А. В. Мажукин ; ред. В. И. Мажукин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : МосГУ, 2012. - 66 с. : ил. - (Информационные системы и технологии в экономике и управлении). - ISBN 978-5-98079-838-3.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных = An introduction to database systems / К. Дж. Дейт; [пер. с англ. и ред. К. А. Птицына]. - 8-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 1325 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 1315-1327. - ISBN 5-8459-0788-8 (рус.): 489-24
3. Хомоненко А. Д. Базы данных : учебник для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев; под ред. А. Д. Хомоненко. - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб. : КОРОНАпринт, 2002. - 672 с.
4. Коннолли Т. Базы данных = Database Systems. A Practical Approach to Design, Implementation, and Management : проектирование, реализация и сопровождение: теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг; пер. с англ. Ю. Г. Гордиенко [и др.] ; под ред. А. В. Слепцова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. [и др.] : Вильямс, 2001. - 1111 с. : ил. - Библиогр.: с. 1081-1100. - Предм. указ.: с. 1101-1111. - Прил.: с. 1001-1080

### Модуль 3. Объектно-ориентированное программирование

1. Шарина И. В. Объектно-ориентированное программирование в С++ [Электронный ресурс] : лекции и упражнения : учеб. пособие / И. В. Ашарина. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 319 с. - ISBN 978-5-9912-7001-4.
2. Павловская Т. А. С/С++ : программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Т. А. Павловская. - Гриф МО. - Санкт-Петербург : Питер, 2005. - 460 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 383. - Алф. указ.: с. 450-460. - ISBN 5-94723-568-4 : 97-77.
3. Павловская Т. А. С++. Объектно-ориентированное программирование : практикум : учеб. пособие для вузов / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - Гриф МО. - СПб. : Питер, 2006. - 264 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 260. - Прил.: с. 241-259. - Алф. указ.: с. 261-264. - ISBN 5-94723-842-X: 116-00.

### Модуль 4. Операционные системы

1. Сафонов В. О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. О. Сафонов. - Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 583 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0495-0.
2. Журавлева Т. Ю. Практикум по дисциплине «Операционные системы» [Электронный ресурс] : автоматизированный практикум / Т. Ю. Журавлева. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 40 с. : ил. - (Высшее образование).
3. Компьютерные науки. Деревья, операционные системы, сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ф. Астахова [и др.]. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 88 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1449-3.
4. Назаров С. В. Современные операционные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков. - Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 279 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0416-5.

#### Модуль 5. Информационная безопасность

1. Спицын В. Г. Информационная безопасность вычислительной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Спицын. - Томск : Эль Контент, 2011. - 148 с. - ISBN 978-5-4332-0020-3.
2. Баранова Е. К. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. К. Баранова, А. В. Бабаш. - Москва : Евразийский открытый институт, 2012. - 311 с. : ил. - ISBN 978-5-374-00301-7.
3. Федин Ф. О. Информационная безопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. О. Федин, В. П. Офицеров, Ф. Ф. Федин ; [под ред. В. А. Дикарева]. - Москва : МГПУ, 2011. - 260 с.

#### Модуль 6. Компьютерные сети

1. Метелица Н. Т. Вычислительные сети и защита информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Т. Метелица. - Краснодар : Южный ин-т менеджмента, 2013. - 48 с.
2. Иншаков М. В. Технологии и средства реализации информационных процессов в вычислительных сетях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. В. Иншаков. - Москва : МГПУ, 2013. - 164 с.
3. Тихомиров Д. Л. Программируемая передача данных в сетях ЭВМ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Л. Тихомиров. - Санкт-Петербург : Судостроение, 2012. - 368 с. - ISBN 978-5-7355-0769-9.
4. Построение коммутируемых компьютерных сетей [Электронный ресурс] : курс лекций / Е. В. Смирнова [и др.] ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : ИНТУИТ, 2013. - 219 с. : ил.

#### Модуль 7. Математический анализ

1. Ильин В. А. Основы математического анализа: учеб. для вузов. Ч. 1 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - Изд. 7-е, стер.; Гриф МО. - Москва: Физматлит, 2009. - 646 с. - (Курс высшей математики и математической физики; вып. 1).
2. Ильин В. А. Основы математического анализа: учеб. для вузов. Ч. 2 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - Изд. 5-е, стер.; Гриф МО. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики; вып. 2).

3. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу [Электронный ресурс]. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов [и др.]. — М.: Физматлит, 2010. — 497 с.
4. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу [Электронный ресурс]. Том 2. Интегралы. Ряды. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов [и др.]. — М.: Физматлит, 2009. — 504 с.
5. Ильин, В.А. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: Часть II / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — М.: Физматлит, 2009. — 490 с.
6. Высшая математика в упражнениях и задачах: [учеб. пособие для вузов]. В 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Мир и Образование: Астрель: Оникс, [2012]. - 448 с.: ил.
7. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций: учебник. Т. 1. Начала теории / А. И. Маркушевич. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009. - 486 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
8. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций: учебник. Т. 2. Дальнейшее построение теории / А. И. Маркушевич. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009. - 624 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
9. Шабунин, М.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Электронный ресурс] / М.И. Шабунин, Е.С. Половинкин, М.И. Карлов. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. — 363 с.
10. Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс] / М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. — 247 с.
11. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов. — М.: Физматлит, 2010. — 332 с.

#### Модуль 8. Дискретная математика и математическая логика

1. Лихтарников Л. М. Математическая логика [Электронный ресурс] : курс лекций : задачник-практикум и решения : учеб. пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - Изд. 4-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 277 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0082-9.
2. Глухов М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 406 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1344-7.
3. Гринченков Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учеб. пособие для вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. - Гриф МО. - Москва : КноРус, 2010. - 206 с. - Библиогр.: с. 205-206. - Прил.: с. 200-204. - ISBN 978-5-406-00120-2 : 160-00. - 218-00.
4. Игошин В. И. Математическая логика : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности 050201.65 - математика / В. И. Игошин. - Гриф УМО. - Москва : Инфра-М, 2012. - 398 с. + CD. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 389-392. - ISBN 978-5-16-005204-5 : 359-00.
5. Игошин В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие : рабочая тетрадь / В. И. Игошин. - Москва : Инфра-М, 2012. - (Высшее образование). - Электрон. прил. к книге. - 50-00.