

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор ФГБОУ ВПО КрасГАУ  
Председатель приемной комиссии

\_\_\_\_\_ Н.И. Пыжикова

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*для поступающих на обучение по программам  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре*

<b>Институт</b>	<b>Институт менеджмента и информатики</b>
<b>Направление подготовки:</b>	<b>09.06.01 Информатика и вычислительная техника</b>
<b>Направленность (профиль):</b>	<b>05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ</b>

Красноярск, 2015

Составители: Антамошкин А.Н., д.т.н., проф., зав. кафедрой математического моделирования и информатики. Бронев С.А. д.т.н., проф., зав. кафедрой информационных систем и технологий в экономике

Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине разработана в соответствии с ФГОС ВПО специалистов, магистров.

Программа обсуждена на заседании кафедры математического моделирования и информатики

протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Зав. кафедрой Антамошкин А.Н., д.т.н., проф.

Программа принята советом ИМИИ

протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Председатель Шапорова З.Е., к.э.н., доцент

# 1. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

## Тема 1. Информатика

Информация, ее свойства. Меры информации. Формы представления и кодирование информации. Устройство персонального компьютера. Программное обеспечение персональных компьютеров. Операционные системы персональных компьютеров, их функции. Операционная среда Windows. Алгоритм, его свойства, способы представления, методы разработки. Этапы решения инженерных задач с использованием компьютерной техники. Технологии структурного, модульного, объектно-ориентированного и визуального программирования. Выполнение расчетов в пакетах MathCad и Matlab. Глобальная сеть Интернет. Способы защиты информации.

## Тема 2. Теория вероятностей и математическая статистика

Аксиоматическое и геометрическое определение вероятности события, свойства вероятности. Виды количественного описания поведения случайных величин всех типов. Случайные величины, их законы распределения и числовые характеристики. Предельные теоремы теории вероятностей (общая и частная теорема Чебышева, теорема Бернулли, центральная предельная теорема). Точечное и интервальное оценивание параметров распределений случайных величин. Законы распределения и характеристики случайных процессов.

## Тема 3. Теория игр и исследование операций

Транспортная задача линейного программирования: постановка задачи оптимизации перевозок, математическая модель транспортной задачи, методы решения транспортных задач, методы улучшения допустимых решений, различные постановки и модели транспортных задач, задачи с правильным и неправильным балансом, транспортная задача по критерию времени, задача о назначениях, решение задачи о назначениях

Дискретное программирование: общая постановка задачи дискретного программирования, особенности методов решения задач, задачи оптимального выбора, задача о рюкзаке (ранце), постановка и эвристический метод решения, задача оптимального выбора проектов, примеры решения задач оптимального выбора, задача коммивояжера, методы решения задачи коммивояжера.

Принятие решений в конфликтных ситуациях: основные типы конфликтных ситуаций, предмет и методы теории игр, классификация задач теории игр, антагонистические игры двух лиц с нулевой суммой, платежная матрица игры, примеры постановок игровых задач принятия решений, принцип минимакса, чистые и смешанные стратегии, методы практической реализации смешанных стратегий принятия решений.

Многокритериальные задачи оптимизации решений: задачи векторной оптимизации (примеры), противоречивость критериев, классификация методов решения многокритериальных задач, априорные методы решения задач векторной оптимизации: введение линейной свертки, принцип справедливого компромисса, использование контрольных показателей, введение метрики в пространстве критериев; свертка критериев, оптимизация решений по Парето, методы и примеры построения Парето-оптимальных решений.

## Тема 4. Математические методы экономического моделирования

Общая схема формализации экономических процессов и взаимодействия. Взаимосвязь экономической теории, математической экономики и экономического моделирования. Оптимизационный подход к формализации поведения экономических систем и его конкретизация для задач макроэкономики и микроэкономики. Типы оптимизационных задач. Математическое программирование. Типы экстремумов функций, условия локального экстремума, метод множителей Лагранжа, их интерпретация. Основные понятия выпуклого программирования. Седловые точки. Функция Лагранжа. Теорема Куна - Таккера и ее геометрическая интерпретация. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП), экономическая интерпретация. Понятия опорного плана и базиса, вырожденность и невырожденность задач ЛП, основные принципы симплекс-метода. Основные теоремы ЛП. Динамическое программирование и оптимальное программное управление.

### **Тема 5. Теория массового обслуживания**

Понятие системы массового обслуживания (СМО). Классификация СМО. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания без отказов. Поток заявок. Простейший поток. Поток с переменным параметром. Стационарные потоки. Потоки типа Пальма. Предельная теорема. Марковский поток. Уравнения Эрланга. Процесс типа "гибель и размножение". Модели СМО, описываемые типа "гибель и размножение", их характеристики. Случайные процессы, основные понятия, их классификация, теорема Маркова о транзитивных цепях, эргодическая теорема, уравнение Чепмена-Колмогорова для дискретных и непрерывных цепей.

### **Тема 6. Эконометрическое моделирование**

Линейные уравнения регрессии. Исходные предположения классической модели и ее матричная запись. Оценка параметров методом наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК-оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова. Мультиколлинеарность исходных данных и ее последствия для оценивания параметров регрессионной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Взвешенный МНК. Экзогенные и эндогенные предопределенные переменные. Стохастические уравнения. Тождества. Структурная и разрешенная форма модели. Предположения об ошибках и параметрах модели. Проблема идентификации коэффициентов уравнения структурной формы модели. Методы определения типа идентифицируемости экономического уравнения. Методы оценивания параметров систем линейных одновременных уравнений. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов. Метод максимального правдоподобия с ограниченной и полной информацией. Результаты эмпирических исследований свойств оценок параметров, получаемых различными методами. Применимость методов оценивания к уравнениям с различными типами идентифицируемости.

### **Тема 7. Дискретный анализ**

Комбинаторные методы дискретного анализа. Классические задачи комбинаторного анализа. Разбиения и размещения. Основные комбинаторные тождества. Задачи о кодировании информации. Перечислительные задачи о назначениях. Элементарная теория множеств. Булева алгебра. Логика высказываний. Построение ДНФ и КНФ логической функции. Логика предикатов первого порядка. Теорема о дедукции. Теорема о полноте. Методы логического вывода. Определение графа. Разновидности графов. Степени вершин графа. Табличное представление графов. Матрица инцидентности. Матрица смежности (вершин). Список пар, список инцидентности. Пути (маршруты, цепи) в графе. Простые пути, циклы. Связность. Связный граф. Теорема о связности двух вершин, имеющих нечетную локальную степень. Максимальное число ребер в графе с  $n$  вершинами и  $k$  связными компонентами. Достаточное условие связности графа с  $n$  вершинами. Деревья. Связанность любых двух вершин дерева единственным простым путем. Изображение дерева. Эйлеровы пути и циклы. Алгоритм построения эйлеровых циклов. Оценка сложности алгоритма. Гамильтоновы пути и циклы. Сложность задачи проверки существования гамильтонова цикла. Пути, имеющие тип цикла. Нахождение кратчайших путей в ориентированном графе. Вычислительная сложность алгоритмов. Сложность задач. Классы задач  $P$  и  $NP$ , сводимость задач по Карпу и Тьюрингу.  $NP$ -полнота. Теорема Кука.

### **Тема 8. Теория принятия решений**

Классификация принятия решений. Этапы принятия решений. Модели индивидуального выбора. Теория полезности. Экспертные методы в принятии решений. Принятие решений при многих критериях. Множество Парето. Процедуры выбора части множества Парето. Многокритериальные методы принятия решений (МПР). Постановка задачи со строгими критериями. Методы решений - методы свертки, пороговые методы. Анализ эффективности затрат АЭЗ (методы затраты-эффект). Метод анализа иерархий. Системы поддержки принятия решений (СППР). Принятие политических решений. Типы голосования: конституционное (всеобщее) голосование и голосование в малых группах. Правило простого большинства. Правило Борда. Парадокс Кондорсе. Парадокс Эрроу. Парадокс Сена. Стратегическое поведение избирателей при голосовании. Предпочтения участников и паросочетания. Устойчивые паросочетания. Манипулирование предпочтениями. Примеры обобщенных

паросочетаний. Выбор по отношению предпочтения. Функции выбора. Свойства функций выбора. Турнирный выбор. Распределение влияния групп и фракций в парламенте. Коалиции. Голосование с квотой. Индекс влияния Банцафа. Голосование в Совете Безопасности ООН. Справедливый дележ. Критерии справедливого дележа. Строгая и сбалансированная очередность. Процедура «Дели-и-выбирай». Процедура «Подстраивающийся победитель».

## **2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **а) основная**

1. Информатика. Базовый курс. Учебник для ВУЗов. Под ред. С.В.Симоновича. Санкт-Петербург: Питер, 2005. – 640 с.
2. Информатика. Под ред. Н.В.Макаровой. 3-е изд. М.: Финансы и статистика, 2006. – 768 с.
3. Савельев А.Я. Основы информатики. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. - 328 с.
4. Дьяконов В. MathCad 2001. Учебный курс. Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 624 с.
5. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7 – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 1104 с.
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М., Высшая школа, 2010.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Высшая школа, 2010.
8. Воронов А.А. и др. Теория автоматического управления. – М.: Высшая школа, 1991 (т.1-2).
9. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – С.-Петербург: изд. «Профессия», 2008.
10. Чемоданов Б.К. и др. Математические основы теории автоматического регулирования. Том 1. Москва: Высшая школа, 1982. 366 с.
11. Чемоданов Б.К. и др. Математические основы теории автоматического регулирования, том 2. Москва: Высшая школа, 1982. 455 с.
12. Бесекерский В.А. и др. Сборник задач по ТАУ. – М.: Наука, 1977.
13. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Высшая школа, 2012.
14. Таха Хемди А. Введение в исследование операций. – М.: Вильямс, 2012.
15. Черноуцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ, 2010.
16. Ширяев В.И. Исследование операций и численные методы оптимизации. – М.: КомКнига, 2013.
17. Карпова Т.С. Базы данных: Модели, разработка, реализация. Учебник. – СПб.: Питер, 2006.
18. Ризаев И.С., Яхина З.Т. Базы данных. Учебное пособие. – Казань: Изд-во КГТУ. 2007.
19. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2012.
20. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. Учебник. – Москва : Бином, 2012.
21. Л.Шкарина. Язык SQL: учебный курс. – СПб.: Питер, 2008.
22. Конноли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-е изд. – М.:Изд.дом «Вильямс». 2005.

### **б) дополнительная**

1. Замков О.О., Черемных Ю.Н., Толстопятенко А.В. Математические методы в экономике: Учебник. - М.: Дело и Сервис, 2004.
2. Томас Ричард. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности. - М.: Дело и Сервис, 2004.
3. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М., Айрис-прес, 2002.
4. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. М., Наука, 1991.
5. Карлин З.С. Математические методы в теории игр, программировании и экономики. М., Мир, 2007.
6. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика. М., Мир, 1977.
7. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. - М.: Дело, 2006.
8. Ивченко Г.Н., Медведев Ю.И. Математическая статистика. М., Высшая школа, 1990.

9. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математическая статистика. М.: наука, 1990.
10. Шведов А.С. Теория вероятности и математическая статистика. Учебное пособие для студентов экономических специальностей. М., изд-во ВШЭ, 2005.
11. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ, 2008 (разделы 1 и 2).
12. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. - М.: Радио и связь, 1983. -416с.
13. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. - М.: Радио и связь, 1983. -416с.
14. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. - М, Наука, 2008 .
15. Гуд Г.Х., Макол Р.Э. Системотехника. Введение в проектирование больших систем. - М.: Сов.радио, 1962.
16. Денисов А.А., Колесников Д.Н. Теория больших систем управления. - Ленинград: Энергоиздат, 1982.
17. Жожикашвили В.А., Вишневский В.М. Сети массового обслуживания. Теория и применение к сетям ЭВМ. - М.: Радио и связь, 1988.
18. Калашников В.В. Сложные системы и методы их анализа. - М.:Знание, 1980.
19. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - М.: ВШ,1989.
20. Советов Б.Л., Яковлев С.А. Моделирование систем. - М.: ВШ, 1985.
21. Джонстон Дж. Экономические методы. М.: Статистика, 1970
22. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс.4-е издание. М., дело, 2000
23. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.:ЮНИТИ, 1998 (раздел 4, главы 14-15).
24. Johnston J. Econometric methods. Third edition. Mc-Grow - Hill Book Company, Inc.1991.
25. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. - М.: Вузовская книга, 1999.
26. Журавлёв Ю.И., Флёров Ю.А. Дискретный анализ. Ч.1: Учебное пособие. - М.: Изд-во МФТИ, 1999.
27. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
28. Емеличев В.А. Лекции по теории графов. - М.: Наука, 1990.
29. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Алгоритмы: построение и анализ. М., МЦНМО, 1999.
30. Кузнецов О.П., Дискретная математика для инженера, М., Лань, 2004.
31. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики. - М.: Изд-во МАИ, 1992.
32. Оре О. Графы и их применение. - М.: Мир, 1965; - Новокузнецк: Изд. отдел Новокузнецкого физико-математического ин-та, 2000.
33. Айзерман М.А., Алескерев Ф.Т. Выбор вариантов (основы теории). М., Наука, 1990
34. Алескерев Ф.Т. Пороговая полезность, выбор и бинарные отношения // Автоматика и телемеханика. 2003. №3.,С. 8 – 27.
35. Алескерев Ф.Т., Ортешук П. «Выборы. Голосование. Партии», М., Академия, 1995
36. Алескерев Ф.Т., Хабина Э.Л., Шварц Д.А. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. 2006. – 298 с.
37. Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети, М.: Наука,1974
38. Брамс С., Тейлор А. Делим по справедливости. М., Синтег, 2002
39. Вольский В.И., Лезина З.М. Голосование в малых группах. Процедуры и методы сравнительного анализа. – М.: Наука. 1991. – 192 с.
40. Кини Р., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях. М., Радио и связь, 1981
41. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М., Логос, 2002
42. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М.: Патент. – 272 с.
43. Лотов А.В., Бушенков В.А., Каменев Г.К., Черных О.Л. Компьютер и поиск компромисса. М., Наука, 1997

44. Миркин Б.Г. Проблема группового выбора, М., Наука, 1974
45. Подиновский В.В. Анализ задач многокритериального выбора методами теории важности критериев при помощи компьютерных систем поддержки принятия решений // Известия РАН. Теория и системы управления. 2007. № 6. С. 92 – 96
46. Подиновский В.В., Ногин В.Д. «Парето-оптимальные решения многокритериальных задач», М., Физматлит, 2007
47. Подиновский В.В., Потапов М.А. Методы анализа и системы поддержки принятия решений. / Учебное пособие. МФТИ. М.: Компания Спутник+. 2003. Гл.3.
48. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. М., Радио и связь, 2001