

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ  
Председатель приемной комиссии

\_\_\_\_\_ Н.И. Пыжикова

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

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

**Направление подготовки:** **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

**Направленность (профили):** **Системный анализ, управление и обработка информации**

Красноярск, 2017

Составитель: Бронов С. А. д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем

Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30 октября 2014 г. N 1420

Программа обсуждена на заседании кафедры Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем

протокол № 7 от 06.02.2017г.

Зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. Бронов С. А.

Программа принята советом Управления и экономики АПК  
протокол № 6 от 27.02.2017г.

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

## **Введение**

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух разделов:

### **1. Ответы на вопросы**

Вопросы формулируются из приведенного ниже содержания вступительного испытания.

### **2. Аннотация научного исследования.**

Аннотация научного исследования должна быть представлена экзаменационной комиссии до начала вступительного испытания. Аннотация выполняется в печатном виде объемом 3-5 страниц текста. Аннотация научного исследования должна содержать:

- тему научного исследования; направление подготовки и направленность (профиль);
- согласование с предполагаемым научным руководителем (при наличии);
- введение: обоснование актуальности темы, научной новизны, предмета и объекта исследования, цели и задач исследования; степень проработанности проблемы с указанием ученых, занимающихся исследованиями по данной тематике;
- основное содержание исследования: описание выполненных либо планируемых исследований и их результатов (при наличии);
- заключение: по выполненным исследованиям – конкретные полученные автором выводы или предложения; по планируемым исследованиям – планируемые выводы по каждой из задач исследования.

## **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 автоматического управления**

Структурные схемы систем автоматического управления (САУ). Передаточные функции, передаточные матрицы САУ. Частотные характеристики САУ. Переходная и весовая характеристики САУ. Типовые звенья САУ и их характеристики. Устойчивость САУ. Критерий устойчивости Гурвица. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Построение областей устойчивости. Метод Д-разбиения. Критерий устойчивости Найквиста. Качество САУ. Прямые показатели качества. Синтез последовательной коррекции. Синтез инвариантных САУ. Синтез наблюдающих устройств. Метод фазовой плоскости. Метод припасовывания. Построение фазовых портретов. Устойчивость нелинейных систем. Метод функций Ляпунова. Абсолютная

устойчивость САУ. Частотный критерий абсолютной устойчивости В.М.Попова. Метод гармонической линеаризации. Определение параметров автоколебаний. Устойчивость автоколебаний. Анализ и синтез САУ методом пространства состояний.

#### **Тема 4. Методы оптимизации, 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 5. Базы данных и экспертные системы**

Основные понятия систем баз данных (БД). Назначение и основные компоненты систем БД: БД, система управления базами данных (СУБД), программные и языковые средства СУБД, пользователи БД, администратор систем баз данных и его функции. Проектирование БД. Основные этапы проектирования БД: системный анализ предметной области. Инфологическое проектирование БД с использованием метода «Сущность-связь». Понятия объект, свойства, отношения объектов, классы объектов, экземпляры объектов, идентификатор экземпляров объектов. Понятия сущность, атрибуты, связи, первичные ключи сущностей. Типы связей. Построение семантической модели взаимосвязи объектов предметной области с помощью диаграмм ER-типа. Проектирование баз данных. Даталогическое проектирование БД. Выбор модели СУБД. Общие сведения о даталогическом проектировании. Алгоритмы перехода от инфологической модели к реляционной базе данных (РБД) в виде совокупности взаимосвязанных отношений. Логическое и физическое проектирование РБД. Отношения, атрибуты отношений и их домены, схема отношения. Табличное представление отношений. Проектирование РБД путем декомпозиции отношений. Функциональные зависимости, полнофункциональные зависимости, транзитивные зависимости. Нормальные формы и нормализация отношений путем анализа функциональных зависимостей. Языки манипулирования данными. Структурированный язык запросов SQL. Простая выборка, выборка с использованием соединения отношений, подзапросы, коррелированные подзапросы. Запросы на обновление отношений. Представления. Внутренние и внешние соединения отношений.

#### **Тема 6. 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 7. 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 (МПП). 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 Андрейчиков, А.В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: Основы стратегического инновационного менеджмента и маркетинга : учеб. пособие / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2013. – 248 с.
- 2 Андрейчиков, А.В. Стратегический менеджмент в инновационных организациях. Системный анализ и принятие решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 396 с.
- 3 Антонов, А.В. Системный анализ : учебник для вузов / А.В. Антонов. – Москва : Высш. шк., 2008. – 454 с.
- 4 Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. – Москва : Финансы и статистика, 2009. – 368 с.
- 5 Асланов, М. Системный анализ и принятие решений в деятельности учреждений реального сектора экономики, связи и транспорта / М. Асланов, А. Шатраков. – Москва : Экономика, 2010. – 406 с.

- 6 Баринов, В.А. Теория систем и системный анализ в управлении организациями : Справочник / В.А. Баринов, Л.С. Болотова; под ред. В.Н. Волкова, А.А. Емельянова. – Москва : Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2012. – 848 с.
- 7 Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – Москва : Дашков и К, 2013. – 644 с.
- 8 Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – Москва : Юрайт, 2013. – 616 с.
- 9 Дрогобыцкий, И.Н. Системный анализ в экономике : учебник для студентов вузов / И.Н. Дрогобыцкий. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 423 с.
- 10 Дрогобыцкий, И.Н. Системный анализ в экономике : учебник для студентов вузов / И.Н. Дрогобыцкий. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 423 с.
- 11 Кириллов, В.И. Квалиметрия и системный анализ : учебное пособие / В.И. Кириллов. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. – 440 с.
- 12 Козлов, В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учеб. пособие / В. Н. Козлов. – Москва : Проспект, 2014. – 176 с.
- 13 Тимченко, Т.Н. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / Т.Н. Тимченко. – Москва : ИД РИОР, 2013. – 161 с.
- 14 Тихомирова, О.Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: монография / О.Г. Тихомирова. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 301 с.
- 15 Информатика. Базовый курс : учебник для ВУЗов / под ред. С.В.Симоновича. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 640 с.
- 16 Информатика / под ред. Н.В.Макаровой. – 3-е изд. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 768 с.
- 17 Савельев, А.Я. Основы информатики / А. Я. Савельев. – Москва : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 328 с.
- 18 Очков, В. Ф. MathCAD 14 для инженеров и конструкторов / В. Ф. Очков. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.
- 19 Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MathCAD : учеб. пособие / В. А. Охорзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Изд-во "Лань", 2008. — 352 с.
- 20 Ануфриев, И.Е. MATLAB 7 / И.Е.Ануфриев, А.Б.Смирнов, Е.Н. Смирнова. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. – 1104 с.
- 21 Вентцель, Е. С. Теория вероятностей : учебник для студ. вузов / Е. С. Вентцель. — 10-е изд., стер. — Москва : Издательский центр «Академия», 2005. — 576 с.
- 22 Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистка. Компьютерно-ориентированный курс : учеб. пособие для вузов / В. Н. Калинина. — Москва : Дрофа, 2008. — 471 с.
- 23 Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Профессия, 2007. — 752 с.
- 24 Методы классической и современной теории автоматического управления : учебник в 5-и тт. / Под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004.
- 25 Вентцель, Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология : учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель. – 3-е изд., стереотип. — Москва : Дрофа, 2004. – 208 с.
- 26 Таха, Хемди А. Введение в исследование операций / Хемди А. Таха. – 7-е изд. — Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 912 с.
- 27 Черноруцкий, И. Г. Методы принятия решений / И. Г. Черноруцкий. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
- 28 Саати, Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети : пер. с англ. / Т. Л. Саати; науч. ред. А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – 2-е изд. – Москва : Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2009. – 360 с.
- 29 Ширяев, В. И. Исследование операций и численные методы оптимизации : учеб. пособие / В. И. Ширяев. – 2-е изд. перераб. и доп. — Москва : КомКнига, 2006. — 216 с.

- 30 Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинников. – 2-е изд., перераб. – Москва : ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. — 256 с.
- 31 Карпова, Т.С. Базы данных: Модели, разработка, реализация:учебник /Т.С.Карпова. – Санкт-Петербург : Питер, 2006.
- 32 Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных /К. Дж.Дейт. – Москва :Изд. дом "Вильямс", 2012.
- 33 Хомоненко, А.Д. Базы данных :учебник / А.Д.Хомоненко, В.М.Цыганков, М.Г.Мальцев. – Москва : Бином, 2012.
- 34 Шкарина, Л. Язык SQL: учебный курс /Л.Шкарина. – Санкт-Петербург : Питер, 2008.
- 35 Конноли, Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика /Т.Конноли, К.Бегг. – 2-е изд. – Москва :Изд.дом "Вильямс", 2005.

**б) дополнительная**

- 36 Замков, О.О. Математические методы в экономике : учебник /О.О. Замков, Ю. Н.Черемных, А.В.Толстопятенко. –Москва : Дело и Сервис, 2004.
- 37 Томас, Ричард. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности /Ричард Томас. –Москва : Дело и Сервис, 2004.
- 38 Интриллигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория /М.Интриллигатор. –Москва : Айрис-прес, 2002.
- 39 Карлин, З.С. Математические методы в теории игр, программировании и экономики /З.С.Карлин. –Москва : Мир, 2007.
- 40 Шикин, Е.В. Математические методы и модели в управлении /Е.В.Шикин,А.Г. Чхартишвили. –Москва :Дело и Сервис, 2006.
- 41 Шведов, А.С. Теория вероятности и математическая статистика :учебное пособие для студентов экономических специальностей / А.С.Шведов. –Москва :Изд-во ВШЭ, 2005.
- 42 Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. Москва :ЮНИТИ, 2008 (разделы 1 и 2).
- 43 Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – Москва : Наука, 2008.
- 44 Гуд Г.Х., Макол Р.Э. Системотехника. Введение в проектирование больших систем. - Москва :Сов.радио, 1962.
- 45 Денисов А.А., Колесников Д.Н. Теория больших систем управления. - Ленинград: Энергоиздат, 1982.
- 46 Жожикашвили В.А., Вишневецкий В.М. Сети массового обслуживания. Теория и применение к сетям ЭВМ. - Москва : Радио и связь, 1988.
- 47 Калашников В.В. Сложные системы и методы их анализа. - Москва :Знание, 1980.
- 48 Советов Б.Л., Яковлев С.А. Моделирование систем. - Москва :Высш. шк., 1985.
- 49 Джонстон Дж. Экономические методы. М.. Статистика, 1970
- 50 Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс.4-е издание. М., дело, 2000
- 51 Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М..ЮНИТИ, 1998 (раздел 4, главы 14-15).
- 52 Johnston J. Econometric methods. Third edition. Mc-Grow - Hill Book Company, Inc.1991.
- 53 Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. - Москва : Вузовская книга, 1999.
- 54 Журавлёв Ю.И., Флёров Ю.А. Дискретный анализ. Ч.1: Учебное пособие. - Москва : Изд-во МФТИ, 1999.
- 55 Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. - Москва : Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
- 56 Емеличев В.А. Лекции по теории графов. - М.; Наука, 1990.
- 57 Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Алгоритмы: построение и анализ. –Москва : МЦНМО, 1999.
- 58 Кузнецов О.П., Дискретная математика для инженера. –Москва : Лань, 2004.

- 59 Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики. - Москва : Изд-во МАИ, 1992.
- 60 Оре О. Графы и их применение. - Москва : Мир, 1965; - Новокузнецк: Изд. отдел Новокузнецкого физико-математического ин-та, 2000.
- 61 Айзерман М.А., Алескерев Ф.Т. Выбор вариантов (основы теории). Москва : Наука, 1990
- 62 Алескерев Ф.Т. Пороговая полезность, выбор и бинарные отношения // Автоматика и телемеханика. 2003. №3.,С. 8 – 27.
- 63 Алескерев Ф.Т., Ортешук П. «Выборы. Голосование. Партии». –Москва : Академия, 1995
- 64 Алескерев Ф.Т., Хабина Э.Л., Шварц Д.А. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. – Москва : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. – 298 с.
- 65 Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети, Москва : Наука, 1974
- 66 Брамс С., Тейлор А. Делим по справедливости. Москва:Синтег, 2002
- 67 Вольский В.И., Лезина З.М. Голосование в малых группах. Процедуры и методы сравнительного анализа. – Москва : Наука. 1991. – 192 с.
- 68 Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. Москва : Логос, 2002
- 69 Лотов А.В., Бушенков В.А., Каменев Г.К., Черных О.Л. Компьютер и поиск компромисса. М., Наука, 1997
- 70 Миркин Б.Г. Проблема группового выбора, М., Наука, 1974
- 71 Подиновский В.В., Ногин В.Д. «Парето-оптимальные решения многокритериальных задач», Москва :Физматлит, 2007
- 72 Подиновский В.В., Потапов М.А. Методы анализа и системы поддержки принятия решений. / Учебное пособие. МФТИ. Москва : Компания Спутник+. 2003. Гл.3.
- 73 Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. М., Радио и связь, 2001.