

**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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 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**

Красноярск, 2018

Составитель: Бронев С. А., д-р техн. наук, проф., проф. каф. информационных технологий и математического обеспечения информационных систем

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине при приеме на обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 октября 2014 г. № 1420

Программа принята учёным советом института экономики и менеджмента АПК протокол № 1 от 24.09.2018 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Шапорова З. Е., канд. эконом. наук, доцент

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из трех разделов:

### 1. Ответы на вопросы **Общей части программы**

Вопросы формулируются из приведенного ниже содержания вступительного испытания (раздел I. Общая часть).

### 2. Ответы на вопросы **Профильной части программы соответствующей направленности (профиля)**

Вопросы формулируются из приведенного ниже содержания вступительного испытания (раздел II. Профильная часть) соответствующей направленности (профиля).

### 3. **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.

Вступительное испытание проводится в устной форме.

Вступительное испытание оценивается по шкале от 0 до 100; минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50.

Примерная шкала оценивания:

№	Раздел экзамена	Количество баллов
1	Общая часть	0 – 40
2	Профильная часть	0 – 40
3	Аннотация научного исследования	0 – 20

Критерии оценивания ответа поступающего (Общая часть и Профильная часть):

Оценка	Критерии оценивания
31-40 баллов	поступающий исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
21-30 баллов	поступающий демонстрирует знание базовых положений в соответствующей области; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
11-20 баллов	поступающий поверхностно раскрывает основные теоретические положения по излагаемому вопросу, у него имеются базовые знания специальной терминологии; в усвоении материала имеются пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки

0-10 баллов	поступающий допускает фактические ошибки и неточности при изложении материала, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам
-------------	---

Критерии оценивания ответа поступающего (Аннотация научного исследования):

Оценка	Критерии оценивания
16-20 баллов	поступающий четко и обоснованно сформулировал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; владеет понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования
11-15 баллов	поступающий достаточно полно (но с отдельными неточностями) обосновал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; владеет понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования, но допускает отдельные неточности при его использовании
6-10 баллов	поступающий поверхностно сформулировал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; имеются пробелы во владении понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования
0-5 баллов	поступающий не сформулировал или сформулировал с существенными недостатками актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; имеются существенные пробелы во владении понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования

# СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

## Раздел I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### **Тема 1.1. 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. Глобальная сеть Интернет. Способы защиты информации.

### **Тема 1.2. 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 1.3. 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 1.4. 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. Связность 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.

### **Список рекомендуемой литературы**

#### **а) основная**

1 Вентцель, Е. С. Теория вероятностей : учебник для студ. вузов / Е. С. Вентцель. — 10-е изд., стер. — Москва : Издательский центр «Академия», 2005. — 576 с.

2 Информатика /под ред. Н.В.Макаровой. — 3-е изд. —Москва : Финансы и статистика, 2006. — 768 с.

3 Информатика. Базовый курс :учебник для ВУЗов /под ред. С.В.Симоновича. — Санкт-Петербург : Питер, 2005. — 640 с.

4 Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистка. Компьютерно-ориентированный курс : учеб. пособие для вузов / В. Н. Калинина. —Москва : Дрофа, 2008. — 471 с.

5 Карпова, Т.С. Базы данных: Модели, разработка, реализация :учебник /Т.С.Карпова. — Санкт-Петербург : Питер, 2006. — 304 с.

6 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**

1 Савельев, А.Я. Основы информатики / А. Я. Савельев. — Москва : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. — 328 с.

2 Советов, Б. Я. Моделирование систем / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2012. — 343 с.

3 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.

## **Раздел II. ПРОФИЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. Направленность (профиль) «Системный анализ, управление и обработка информации»**

#### **Тема 2.1. Системный анализ**

Общее понятие системы. Эмерджентность. Структурные схемы систем. Виды систем с точки зрения их структур. Системные (структурные) свойства систем. Обратные связи в системах. Системный анализ и его сущность. Задачи системного анализа. Декомпозиция и композиция систем. Математическое представление систем. Системы с линейным математическим описанием и их представление.

## **Тема 2.2. 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 2.3. Методы оптимизации**

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.

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 2.4. Теория игр и исследование операций**

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.

## **Тема 2.5. 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 (ММР). 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. Справедливый дележ. Критерии справедливого дележа. Строгая и сбалансированная очередность. Процедура «Дели-и-выбирай». Процедура «Подстраивающийся победитель».

### Список рекомендуемой литературы

#### а) основная

- 1 Антонов, А.В. Системный анализ :учебник для вузов / А.В. Антонов. –Москва : Высшая школа, 2008. – 454 с.
- 2 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.
- 3 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.
- 4 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.
- 5 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.
- 6 Вентцель, Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология : учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель. – 3-е изд., стереотип. — Москва : Дрофа, 2004. – 208 с.
- 7 Вентцель, Е. С. Теория вероятностей : учебник для студ. вузов / Е. С. Вентцель. — 10-е изд., стер. — Москва : Издательский центр «Академия», 2005. — 576 с.
- 8 Дрогобыцкий, И.Н. Системный анализ в экономике :учебник для студентов вузов / И.Н. Дрогобыцкий. –Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 423 с.
- 9 Козлов, В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учеб. пособие / В. Н. Козлов. – Москва : Проспект, 2014. – 176 с.
- 10 Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения : учеб. пособие / В. В. Мазалов. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2010. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1025-5.
- 11 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.
- 12 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.
- 13 Савельев, А.Я. Основы информатики / А. Я. Савельев. – Москва : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 328 с.
- 14 Таха, Хемди А. Введение в исследование операций /Хемди А. Таха. – 7-е изд. – Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 912 с.
- 15 Тимченко, Т.Н. Системный анализ в управлении :учеб. пособие / Т.Н. Тимченко. –Москва : ИД РИОР, 2013. – 161 с.
- 16 Черноруцкий, И. Г. Методы принятия решений / И. Г. Черноруцкий. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
- 17 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.

## **б) дополнительная**

- 1 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.
- 2 Алескеров, Ф.Т. Бинарные отношения, графы и коллективные решения / Ф.Т.Алескеров, Э.Л.Хабина, Д.А.Шварц. – Москва : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. – 298 с.
- 3 Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – Москва : Юрайт, 2013. – 616 с.
- 4 Гнеденко, Б.В. Введение в теорию массового обслуживания / Б.В.Гнеденко, И.Н.Коваленко. – Москва : Наука, 2008.
- 5 Интриллигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М.Интриллигатор. – Москва : Айрис-прес, 2002.
- 6 Карлин, З.С. Математические методы в теории игр, программировании и экономики / З.С.Карлин. – Москва : Мир, 2007.
- 7 Синергетика и проблемы теории управления : сб. статей / под ред. А. А. Колесникова. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 504 с. – ISBN 5-9221-0336-9.
- 8 Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : учебник / О. И. Ларичев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2003. – 392 с. – ISBN 5-94010-180-1.
- 9 Подиновский, В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В.В.Подиновский, В.Д.Ногин. – Москва : Физматлит, 2007.
- 10 Советов, Б. Я. Моделирование систем / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 7-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2012. – 343 с.
- 11 Тихомирова, О.Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 301 с.
- 12 Шикин, Е. В. Исследование операций : учебник / Е. В. Шикин, Г. Е. Шикина. – Москва : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 280 с. – ISBN 5-482-00521-6.