

**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

Н.И.Пыжикова

« 27 » октября 20 23 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**«Информатика и вычислительная техника»**

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

**Научные специальности:**

**2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика**

**2.3.8 Информатика и информационные процессы**

Красноярск, 2023

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

Программа вступительного испытания по специальным дисциплинам при приёме 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), утверждённого приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 918.

Программа принята учёным советом института экономики и управления АПК протокол № 1 от 25.09.2023 г.

Председатель

Шапорова З. Е., канд. эконом. наук, доцент

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух разделов:

### 1. Ответы на вопросы.

Вопросы формулируются из приведённого 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 соответствовать научной специальности, на которую поступающий подал заявление о приеме на обучение. Аннотация научного исследования должна содержать:

- тему научного исследования,
- научную специальность;
- 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	Ответы на вопросы	0 – 60
2	Аннотация научного исследования	0 – 40

Критерии оценивания ответа поступающего (Ответы на вопросы):

Оценка	Критерии оценивания
46–60 баллов	поступающий исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
31–45 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
16–30 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
0–15 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 дополни-

тельные вопросы по рассматриваемым темам
--

Критерии оценивания ответа поступающего (Аннотация научного исследования):

Оценка	Критерии оценивания
31-40 баллов	поступающий четко и обоснованно сформулировал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; владеет понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования
21-30 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
11-20 баллов	поступающий поверхностно сформулировал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; имеются пробелы во владении понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования
0-10 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

### Тема 1. Информатика и обработка информации

Информация, ее свойства. Меры информации. Формы представления и кодирование информации. Устройство и основные части персонального компьютера. Программное обеспечение персональных компьютеров. Операционные системы персональных компьютеров, их функции, операционная среда Windows. Алгоритм, общее понятие, свойства, способы представления, методы разработки. Этапы решения инженерных задач с использованием компьютерной техники. Технологии структурного, модульного, объектно-ориентированного и визуального программирования. Компьютерные сети, клиент-серверные системы. Глобальная сеть Интернет. Информационная безопасность: угрозы и способы защиты информации. Общие принципы сжатия информации, сжатие без потерь и с потерями. Статистические методы обработки информации, общие принципы, цели и задачи. Нейросетевые методы обработки информации, общие принципы, цели, задачи, области применения.

### Тема 2. Теория вероятностей и математическая статистика

Аксиоматическое и геометрическое определение вероятности события, свойства вероятности. 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. Случайные процессы: общее понятие и методы анализа.

### Тема 3. Базы данных и экспертные системы

Основные понятия баз данных. Назначение и основные компоненты систем баз данных: база данных, система управления базами данных (СУБД), программные и языковые средства СУБД, пользователи баз данных, администратор систем баз данных и его функции. Проектирование баз данных: системный анализ предметной области, инфологическое проектирование с использованием метода «Сущность-связь», даталогическое проектирование. Понятия баз данных: объект, свойства, отношения объектов, классы объектов, экземпляры объектов, идентификатор экземпляров объектов, сущность, атрибуты, связи, первичные ключи сущностей. Типы

связей в базах данных. Построение семантической модели взаимосвязи объектов предметной области с помощью диаграмм ER-типа. Модели СУБД и её выбор при проектировании. Алгоритмы перехода от инфологической модели к реляционной базе данных в виде совокупности взаимосвязанных отношений. Логическое и физическое проектирование реляционной базы данных. Табличное представление отношений. Проектирование реляционной базы данных путём декомпозиции отношений. Функциональные зависимости, полнофункциональные зависимости, транзитивные зависимости. Нормальные формы реляционных баз данных и нормализация отношений путем анализа функциональных зависимостей. Языки манипулирования данными, их назначение и функциональные возможности, структурированный язык запросов SQL.

#### **Тема 4. Дискретный анализ**

Общее понятие дискретного анализа. Комбинаторные методы дискретного анализа, общее понятие. Классические задачи комбинаторного анализа: перестановки, разбиения, размещения. Основные комбинаторные тождества. Теория множеств, основные понятия и операции. Алгебра логики (Булева алгебра), основные понятия и операции. Логические функции, их задание, таблицы истинности. Упрощение логических функций, построение дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ) и конъюнктивных нормальных форм (КНФ). Логика высказываний, основные понятия и область применения. Логика предикатов первого порядка, основные понятия и область применения. Теорема о дедукции. Методы логического вывода. Граф, общее понятие, определение, представление, разновидности графов. Табличное представление графов, матрица инцидентности, матрица смежности. Список пар, список инцидентности. Задачи на графах: пути (маршруты, цепи), 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, основные понятия. 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.

#### **Тема 5. Системный анализ**

Общее понятие системы. Эмерджентность как основное свойство систем. Структурные схемы систем. Типы систем с точки зрения их структуры. 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. Связь структурных схем с графами.

#### **Тема 6. Теория автоматического управления**

Системы автоматического управления, основные понятия и назначение. Структурные схемы систем автоматического управления (САУ). Передаточные функции, передаточные матрицы САУ. Временные характеристики: переходная и весовая характеристики САУ. Частотные характеристики САУ, принципы построения и расчёта. Типовые звенья САУ и их характеристики. Устойчивость САУ, общее понятие. корневые критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Качество САУ, прямые показатели качества. Синтез последовательной коррекции. Инвариантные САУ, общие понятия, структурные схемы. Наблюдающие устройства, общие понятия, синтез. Устойчивость нелинейных САУ, абсолютная устойчивость, устойчивость «в малом». Частотный критерий абсолютной устойчивости В. М. Попова. Метод гармонической линеаризации. Определение параметров автоколебаний, устойчивость автоколебаний. Анализ и синтез САУ методом пространства состояний.

## Тема 7. Методы оптимизации

Оптимизация: общие представления, смысл оптимизации, математическая постановка задачи оптимизации. Глобальные и локальные экстремумы. Одномерная и многомерная оптимизация. Методы одномерной оптимизации, их сущность и алгоритмы.

Линейное программирование. Общее понятие о линейном программировании, геометрическая интерпретация.

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: задачи векторной оптимизации, противоречивость критериев, классификация методов решения многокритериальных задач, введение линейной свёртки, принцип справедливого компромисса, использование контрольных показателей, введение метрики в пространстве критериев; свёртка критериев.

## Тема 8. Теория принятия решений

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.

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. Постановка задачи со строгими критериями. Методы решений – методы свёртки, пороговые методы. Метод анализа иерархий. Системы поддержки принятия решений.

## Список рекомендуемой литературы

### а) основная

1 Андриющенко, В. А. Теория систем автоматического управления : учебное пособие / В. А. Андриющенко ; Северо-запад. заочн. политехн. ин-т. – Ленинград : Изд-во Ленинградского университета, 1990. – 251 с.

2 Антонов, А. В. Системный анализ : учебник для вузов / А. В. Антонов. – Москва : Высшая школа, 2008. – 454 с.

3 Вентцель, Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология : учебное пособие для студентов вузов / Е. С. Вентцель. – 2-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2001. – 208 с.

4 Вентцель, Е. С. Теория вероятностей : учебник / Е. С. Вентцель. – 8-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2002. – 575 с.

5 Волк, В. К. Информатика : учебное пособие для вузов / В. К. Волк. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 207 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/496784>

6 Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров, студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 010502 (351400) «Прикладная информатика» / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. – Москва : Юрайт, 2012. – 678 с.

7 Горлач, Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 448 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211085>

8 Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйснер. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 424 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/496704>

9 Информатика : учебник для студентов экономических специальностей вузов / Н. В. Макарова [и др.] ; под ред. Н. В. Макаровой. – 3-е изд., перераб. – Москва : Финансы и статистика, 2001. – 765 с.

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

11 Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 414 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/488643>

12 Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 276 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/489509>

13 Клименко, И. С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / И. С. Клименко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 272 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153690>

14 Колбин, В. В. Методы принятия решений : учебное пособие для вузов / В. В. Колбин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 644 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167176>

15 Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения : учеб. пособие / В. В. Мазалов. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2010. – 448 с.

16 Методы оптимизации и принятия решений : учебное пособие / С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак, Т. В. Белова, С. О. Новосельский. – Курск : Курская ГСХА, 2014. – 190 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134791>

17 Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 270 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/490660>

18 Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 420 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/488866>

19 Спирина, М. С. Дискретная математика : учебник для студентов среднего профессионального образования / М. С. Спирина, П. А. Спирин. – 7-е изд., стереотип. – Москва : Академия, 2012. – 367 с.

20 Теория принятия решений в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 250 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/508083>

21 Теория принятия решений в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; ответственный редактор В. Г. Халин. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 431 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/508085>

22 Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 440 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/492834>

23 Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 353 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/487320>

24 Чистякова, М. А. Проектирование и эксплуатация баз данных : учебно-методическое пособие / М. А. Чистякова, И. А. Иванова, И. Д. Котилевец. – Москва : РТУ МИРЭА, 2021. – 112 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176572>

#### **б) дополнительная**

25 Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 304 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/489572>

26 Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 140 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/494520>

27 Куликов, В. В. Дискретная математика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Физика и техника оптической связи», «Сети связи и системы коммутации», «Многоканальные телекоммуникационные системы», «Радиосвязь, радиовещание и телевидение», «Средства связи с подвижными объектами», «Защищенные системы связи» / В. В. Куликов. – Москва : Инфра-М, 2016. – 172 с.

28 Логинова, Ф. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / Ф. С. Логинова. – Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2012. – 275 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64057>

29 Мальцев, И. А. Дискретная математика : учебное пособие / И. А. Мальцев. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 290 с.

30 Северцев, Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под ред. П. С. Краснощекова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 319 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/493203>

31 Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под ред. В. Г. Халина, Г. В. Черновой. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 494 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/489344>

32 Теория автоматического управления. Анализ линейных систем : учебное пособие / М. М. Раздобреев, В. Ю. Гросс, Б. В. Палагушкин, М. Н. Романов. – Новосибирск : СГУВТ, 2020. – 111 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/194817>