

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя приемной
комиссии в аспирантуру

Д.А. Таюрский
«20» 10 2025 г.



**ПРОГРАММА
вступительного испытания по специальности**

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Форма обучения: очная

2025 г.

1. Общие указания

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемых в институте по научной специальности 2.3.1 - Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

2. Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в устно-письменной форме по экзаменационным билетам. Письменная часть экзамена предполагает развернутые ответы на вопросы экзаменационного билета. Устная часть экзамена предполагает ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, заданные комиссией, в том числе и по проблеме будущего диссертационного исследования. На вступительное испытание отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационный билет содержит 4 вопроса.

При оценке знаний абитуриента учитываются правильность и осознанность изложения; полнота раскрытия понятий и закономерностей; точность употребления и трактовки терминов; логическая последовательность; самостоятельность ответа; степень сформированности интеллектуальных и научных способностей.

3. Критерии оценивания

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов.

Оценка «отлично» (100 – 80 баллов) выставляется абитуриенту, который обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоил взаимосвязь основных понятий программы, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.

Оценка «хорошо» (79 – 60 баллов) выставляется абитуриенту, который обнаружил полное знание программного материала, показал систематический характер знаний по программе и способен к их самостоятельному обновлению в ходе предстоящей учебной работы.

Оценка «удовлетворительно» (59 – 40 баллов) выставляется абитуриенту, который обнаружил знание основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей учебы, допустил погрешности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» (39 – 0 баллов) выставляется абитуриенту, который обнаружил значительные пробелы в знаниях основного программного материала, допустил принципиальные ошибки и не готов приступить к предстоящему обучению без дополнительной подготовки.

4. Вопросы программы вступительного испытания в аспирантуру

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
3. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, информационные, логико-лингвистические и другие.
4. Анализ и синтез как базовые подходы к исследованию и моделированию систем.
5. Случайные величины, их законы распределения и числовые характеристики.
6. Предельные теоремы теории вероятностей (общая и частная теорема Чебышева, теорема Бернулли, центральная предельная теорема).
7. Численные методы минимизации функции одной переменной: метод деления отрезка пополам; метод золотого сечения; метод Ньютона; метод касательных.
8. Численные методы безусловной многомерной оптимизации: градиентный метод (метод наискорейшего спуска); метод покоординатного спуска.
9. Транспортная задача линейного программирования: постановка задачи оптимизации перевозок, математическая модель транспортной задачи.
10. Задача линейного программирования о назначениях и ее математическая модель.
11. Задачи оптимального выбора, задача о рюкзаке, постановка и эвристический метод решения.
12. Задача оптимального выбора проектов, примеры решения задач оптимального выбора, задача коммивояжера, методы решения задачи коммивояжера.
13. Принятие решений в конфликтных ситуациях: основные типы конфликтных ситуаций, предмет и методы теории игр, классификация задач теории игр.
14. Антагонистические игры двух лиц с нулевой суммой, платежная матрица игры, примеры постановок игровых задач принятия решений.
15. Принцип минимакса, чистые и смешанные стратегии, методы практической реализации смешанных стратегий принятия решений.
16. Оптимизация решений по Парето, методы и примеры построения Парето-оптимальных решений.
17. Формы представления и кодирование информации. Способы кодирования чисел: формат с плавающей точкой, с фиксированной точкой. Кодирование символьных данных.
18. Обобщенная структура современных вычислительных систем: основные компоненты, их назначение, принцип работы.
19. Системное и прикладное программное обеспечение. Операционные системы, их функции. Виды операционных систем. Многозадачность в операционных системах.
20. Алгоритм, его свойства, методы разработки.

21. Языки программирования: классификация. Критерии выбора языка программирования для решения конкретной задачи. Понятие интегрированной среды разработки (IDE).
22. Технологии структурного, модульного, объектно-ориентированного, компонентно-ориентированного проектирования.
23. Компьютерная графика. Представление графической информации в компьютере. Растровая и векторная графика. Интерфейс программирования графики OpenGL: область применения, основные особенности.
24. Кривые Безье. Алгоритм де Кастельжо.
25. Математические методы построения кривых Безье.
26. Аффинные преобразования.
27. Координатные системы двухмерного геометрического конвейера и их преобразование.
28. Понятие параллельных вычислений. Условия достижения параллелизма. Конвейерная организация вычислений. Классификация вычислительных систем. Суперкомпьютеры.
29. Топологии сети передачи данных и их характеристики.
30. Способы моделирования вычислений в параллельных алгоритмах. Модели для оценки трудоемкости операций передачи данных между вычислительными узлами.
31. Этапы разработки параллельных алгоритмов.
32. Основные интерфейсы и стандарты для параллельного программирования: MPI, OpenMP. Области применения, особенности.
33. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
34. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных
35. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС.
36. Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа. Способы защиты информации.
37. Основные понятия систем баз данных. Назначение и основные компоненты систем баз данных: база данных, система управления базами данных.
38. Понятия объект, свойства, отношения объектов, классы объектов, экземпляры объектов, идентификатор экземпляров объектов. Понятия сущность, атрибуты, связи, первичные ключи сущностей. Типы связей.
39. Проектирование баз данных. Основные этапы проектирования базы данных: системный анализ предметной области.
40. Логическое и физическое проектирование реляционных баз данных. Отношения, атрибуты отношений и их домены, схема отношения.
41. Нормальные формы и нормализация отношений путем анализа функциональных зависимостей.

42. Структурированный язык запросов SQL. Язык определения и управления структурой базы данных (DDL). Язык манипулирования данными (DML).
43. Основные понятия теории автоматического управления. Математическое описание объектов управления.
44. Передаточные функции, передаточные матрицы. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем.
45. Пространство состояний, модель в пространстве состояний.
46. Основные задачи теории автоматического управления. Классификация систем автоматического управления.
47. Структуры систем автоматического управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
48. Общие сведения о структурных схемах: структурная схема, элемент, сигналы, точки съема, сумматоры. Порядок составления структурных схем. Преобразование структурных схем.
49. Типовые воздействия. Переходная и весовая характеристики систем автоматического управления.
50. Типовые звенья систем автоматического управления и их характеристики.
51. Частотные характеристики систем автоматического управления. Логарифмические частотные характеристики. Асимптотические логарифмические частотные характеристики.
52. Частотные характеристики типовых звеньев систем автоматического управления.
53. Устойчивость, управляемость и наблюдаемость систем автоматического управления. Устойчивость по Ляпунову. Критерии Калмана.
54. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Запасы устойчивости.
55. Качество процессов управления. Показатели качества. Прямые, корневые, частотные и интегральные показатели качества.
56. ПИД-регуляторы: область применения, принцип действия, разновидности, методика настройки.
57. Нелинейные системы автоматического управления и их особенности. Типовые нелинейности и их характеристики.
58. Основные методы исследования нелинейных систем автоматического управления. Метод фазовой плоскости. Построение фазовых портретов.
59. Дискретные системы автоматического управления. Особенности дискретных систем автоматического управления. Методы исследования дискретных систем.
60. Квантование и модуляция сигнала. Виды квантования и модуляции сигнала.
61. Микропроцессоры. Классификация микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессорных систем.
62. Конфигурирование аппаратной части микропроцессорной системы с помощью интегрированных систем.
63. Программное обеспечение микропроцессорных систем. Языки программирования контроллеров стандарта МЭК-61131-3.

64. Интегрированные системы разработки программного обеспечения микропроцессорных систем.
65. Программируемый логический контроллер. Центральный процессор (CPU). Память. Входы и выходы. Маркерные биты. Таймеры и счетчики.
66. Структура программы контроллера. Типы данных. Пользовательские типы данных. Блоки данных. Логические блоки программы.
67. Прерывания и обработчики прерываний в программируемых логических контроллеров. Циклические прерывания, прерывания по времени, прерывания от входов/выходов.
68. Графический язык Ladder Diagram (LD/LAD). Команды. Реализация логики управления в программе контроллера.
69. Текстовые языки Instruction List (IL/STL) и Structured Text (ST/SCL). Команды. Реализация логики управления в программе контроллера.
70. Команды создания разветвлений программы и организации циклов на языке Structured Text (ST/SCL) в программе контроллера.
71. Графический язык Sequential Function Chart (SFC). Структура программы контроллера на языке SFC.
72. Реализация логики управления на языке Sequential Function Chart (SFC) в программе контроллера. События активации и деактивации шага. Квалификаторы действий.
73. Человеко-машинный интерфейс. Операторская (HMI) панель. Мнемосхема. Реализация анимации в мнемосхеме технологического процесса.
74. Рецепты, тренды и аварийные сообщения в HMI-проекте в системах управления технологическим процессом. События и обработчики событий объектов мнемосхемы.
75. Разработка программного обеспечения верхнего уровня в системах управления технологическим процессом. Программирование синхронной и асинхронной обработки данных. Чтение данных в режиме подписки.

5. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного испытания в аспирантуру

1. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ : учебное пособие / Ф. П. Тарасенко. - М. : КНОРУС, 2022. - 321 с.
2. Антонов А.В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2020. - 366 с.
3. Кориков А.М. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. – М. : ИНФРА-М, 2019. - 288 с.
4. Кузнецов В.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепахин. – М. : ИНФРА-М, 2017. - 256 с.
5. Безручко В.Т. Информатика (курс лекций) : учебное пособие / В.Т. Безручко. – М. : ИНФРА-М, 2020. - 432 с.
6. Грошев А.С. Информатика : учебник для вузов / А.С. Грошев, П.В. Закляков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2014. - 592 с.

7. Максимов М.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / М.В. Максимов, Т.Л. Партика, И.И. Попов. – М.: Форум, 2022. – 511 с.
8. Залогова Л. А. Компьютерная графика / Л. А. Залогова; [науч. ред. С. В. Русаков]. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 245 с.
9. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики : пособие / Е.А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2015. - 554 с.
10. Богачёв К.Ю. Основы параллельного программирования : учебное пособие / К. Ю. Богачёв. - 4-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2020. - 345 с.
11. Федотов И.Е. Модели параллельного программирования : практическое пособие / И.Е. Федотов – М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 392 с.
12. Немнюгин С.А. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем : пособие / С.А. Немнюгин, О.Л. Стесик. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 397 с.
13. Голицына О.Л. Базы данных : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2020. - 400 с.
14. Агальцов В.П. Базы данных : в 2 кн. Книга 1. Локальные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 352 с.
15. Агальцов В.П. Базы данных : в 2 кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 271 с.
16. Блягоз З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций : учебное пособие / З.У. Блягоз. - СПб. : Лань, 2018. - 224 с.
17. Геворкян П.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П.С. Геворкян, А.В. Потемкин, И.М. Эйсмонт. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 176 с.
18. Гайдук А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2019. - 464 с.
19. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н.В. Голубева. - СПб. : Лань, 2016. - 192 с.
20. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. - СПб. : Лань, 2016. - 224 с.
21. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие / А.А. Первозванский. - СПб. : Лань, 2015. - 624 с.
22. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие / А.Ю. Ощепков. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2018. - 208 с.
23. Певзнер Л.Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения : учебное пособие / Л.Д. Певзнер. - СПб. : Лань, 2016. - 604 с.
24. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М. : РИОР, 2022. - 398 с.
25. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков ; под редакцией В.А. Садовничего. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 243 с.

26. Киреев В.И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В.И. Киреев, А.В. Пантелейев. - 4-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2015. - 448 с.
27. Шевцов Г.С. Численные методы линейной алгебры : учебное пособие / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. - 3-е изд., испр. и доп. – М. : Магистр, 2021. - 528 с.
28. Волков Е. А. Численные методы : учебник / Е. А. Волков. - 7-е изд. - СПб. : Лань, 2022. - 252 с.
29. Пантелейев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А.В. Пантелейев, Т.А. Летова. - СПб. : Лань, 2015. - 512 с.
30. Лесин В.В. Основы методов оптимизации : учебное пособие / В.В. Лесин, Ю.П. Лисовец. - СПб. : Лань, 2016. - 344 с.
31. Колбин В.В. Специальные методы оптимизации : учебное пособие / В.В. Колбин. - СПб. : Лань, 2014. - 384 с.
32. Окулов С.М. Динамическое программирование : учебное пособие / С.М. Окулов, О.А. Пестов. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2020. - 299 с.
33. Гуров В. В. Микропроцессорные системы : Учебное пособие / В.В. Гуров. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 336 с. Режим доступа <http://www.znanium.com> (дата обращения: 01.09.2024).
34. Береснев А.Л., Береснев М.А. Разработка и макетирование микропроцессорных систем: Учебное пособие / - Таганрог: ЮФУ, 2016. - 106 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994665> (дата обращения: 01.09.2024).
35. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 365 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1007990> (дата обращения: 01.09.2024).
36. Программируемые контроллеры SIMATIC S7. – М.: Учебно-консультативный центр «СИМАТИК», 2018. -134 с. <https://simatic-center.com/uch-materialy-t>. (дата обращения: 01.09.2024).
37. Эрджеис К. Распределенные системы реального времени: теория и практика /Пер. с англ. - ДМК Пресс 2020. – 382 с. <https://znanium.com/catalog/document?id=367139>. (дата обращения: 01.09.2024).