

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им.А.Н. Туполева-КАИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по НиИД**



**С.А. Михайлов**

**Программа вступительного испытания в аспирантуру  
по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности  
2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации**

Казань, 2022 г.

Программу вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности **2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации разработал**

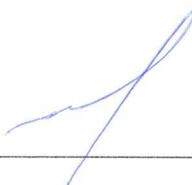
Д.ф.м.н., проф. каф. АиУ



---

Маликов А.И.

Программу проверил  
Д.п.н., зав. каф. А.иУ



---

Маливанов Н.Н.

## **1. Общие положения**

Настоящая программа вступительного экзамена по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации сформирована в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам специалитета и (или) магистратуры.

Процедура приема вступительных экзаменов регламентирована Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.08.2021 N 721

Результаты экзамена оцениваются по 100 (сто)-балльной системе.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 60 (шестьдесят) баллов.

## **2. Цели вступительных испытаний**

Выявление профессионального уровня знаний, приобретённых в процессе получения высшего образования, осознание основных аспектов будущей научной отрасли и выявление научного потенциала поступающего.

## **3. Требования к уровню подготовленности к профессиональной деятельности**

Кандидат на поступление в аспирантуру должен иметь диплом о высшем образовании (специалитет, магистратура) по выбранной, родственной или иметь опубликованные работы по отрасли профильной специальности или должен подготовить реферат по выбранной научной специальности.

## **4. Форма проведения вступительного экзамена**

Экзамен проводится в устно-письменной форме по вопросам указанным в данной программе.

Поступающему задаются 2 вопроса.

Продолжительность экзамена – 60 мин.

## **5. Вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации:**

1. Понятие системы, элемента системы, подсистемы, системообразующего фактора.
2. Свойства системы (целостность и членимость, связность, интегративность, наличие жизненного цикла).
3. Структура системы и ее иерархичность. Классификации систем.
4. Функции системы и ее элементов.
5. Основные этапы жизненного цикла сложной системы. Особенности исследования эффективности на разных этапах жизненного цикла.



6. Структурные свойства систем управления.
7. Системные направления исследования. Системотехника, исследование операций, системный анализ.
8. Понятие системного анализа. Принципы системного анализа. Методы системного анализа. Постановка целей системного анализа.
9. Построение и выбор критериев. Альтернативы достижения целей. Принятие решений. Критериальный подход к выбору и принятию решений.
10. Классификация задач выработки решений.
11. Компьютерное моделирование как инструмент реализации системного анализа.
12. Классификация, этапы построения и исследования математических моделей.
13. Этапы построения математических моделей и компьютерного моделирования.
14. Методы идентификации моделей динамических процессов.
15. Имитационное моделирование. Принципы построения имитационных моделей. Основные этапы имитационного моделирования.
16. Системы массового обслуживания. Методы Монте-Карло для решения задач, связанных с теорией массового обслуживания.
17. Постановка и математическая формализация задачи оптимизации. Основные определения, понятия, теоремы.
18. Классификация задач оптимизации.
19. Безусловная оптимизация. Методы нулевого, первого и второго порядков.
20. Условная оптимизация. Условие Куна-Таккера.
21. Методы последовательной безусловной оптимизации.
22. Метод последовательного квадратичного программирования.
23. Метод динамического программирования для решения задач оптимизации. Характеристика задач, для которых применяется метод. Уравнение Беллмана.
24. Метод ветвей и границ для решения задач дискретно-непрерывного нелинейного программирования.
25. Многокритериальная оптимизация. Стратегия решения задач многокритериальной оптимизации.
26. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций или противодействия.
27. Задачи теории игр. Основные понятия теории игр.
28. Универсальная природа основных принципов управления.
29. Междисциплинарный характер науки об управлении
30. Способы описания и построения математических моделей САУ.
31. Методы идентификации объектов управления.
32. Установившийся режим САУ.
33. Уравнения возмущенного движения. Устойчивость САУ.
34. Показатели качества переходных процессов.
35. Устойчивость по линейному приближению.
36. Метод функций Ляпунова для анализа устойчивости нелинейных систем.

37. Способы описания и учета неопределенностей в математических моделях САУ.
38. Неопределенность в системах управления. Источники неопределенности. Типы неопределенных параметров. Способы описания и учета неопределенностей.
39. Оценивание состояния и построение оценок показателей качества систем с неопределенными возмущениями.
40. Оценивания состояния и построения оценок показателей качества систем с параметрическими изменениями.
41. Синергетический подход к проблемам управления.
42. Подходы к построению адаптивных систем управления.
43. Самонастраивающиеся системы.
44. Робастные системы управления.
45. Метод векторных функций Ляпунова в анализе динамических свойств САУ.
46. Метод эллипсоидов подавления ограниченных возмущений в САУ
47. Метод матричных систем сравнения в анализе и синтезе систем управления.
48. Интеллектуальные системы управления
49. Компьютерные технологии анализа и синтеза САУ.
50. Информационные технологии и системы: основные понятия и определения.
51. Классификация информационных технологий. Информационно-управляющие технологии.
52. Проектирование информационных систем. Характеристика основных этапов проектирования.
53. Информационно-поисковые и информационно-справочные системы.
54. Формализованное представление информации.
55. Информационно-поисковые языки.
56. Параллельная работа с базами данных.
57. Классификация систем параллельной обработки данных.
58. Многомашинные и многопроцессорные комплексы. Особенности организации вычислительных процессов.
59. Устранение избыточности и неоднозначности при хранении данных.
60. Концептуальные модели данных и семантические модели данных.
61. Многоуровневые модели доступа к базе данных.
62. Гипертекстовые, мультимедийные БД.
63. Нечеткие данные.
64. Знания. Методы представления знаний.
65. Нейронные сети. Типы нейронных сетей.
66. Алгоритмы обучения нейронных сетей.

## **6.Перечень литературы для подготовки к вступительному испытанию**

а) основная литература:

1. Гаркушенко В.И., Дегтярев Г.Л. Теория автоматического управления. Учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2011. 280 с..



2. Качала В. В. Основы теории систем и системного анализа : учеб. пособие для студ. вузов / В. В. Качала. - 2-е изд., испр. . - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. 210 с.
  3. Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А. Теория систем и системный анализ Москва: Дашков и К, 2014. 644 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1518989/>
  4. Морозов В.К. Моделирование информационных и динамических систем: учеб. пособие для студ. вузов/ В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. М.: Академия, 2011. 386 с.
  5. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: КНОРУС, 2010. 192 с.
  6. Босс В. Лекции по теории управления. Т. 1. Автоматическое регулирование. Учебное пособие. М.: УРСС, 2012. 216 с.
  7. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. Красанд, 2010. 320 с.
  8. Охорзин, В.А. Теория управления. [Электронный ресурс] / В.А. Охорзин, К.В. Сафонов. Электрон. дан. СПб. : Лань, 2014. 224 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/49470>.
  9. Маликов А.И. Методы синтеза и оценивания состояния систем управления с неопределенностями. Казань 2015. 99 с. . [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_245100\\_1&course\\_id=\\_13346\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_245100_1&course_id=_13346_1)
  10. [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_245100\\_1&course\\_id=\\_13346\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_245100_1&course_id=_13346_1)
- б) дополнительная литература:
1. Методы классической и современной теории автоматического управления. В 5-ти т.: учебник. -2-е изд., перераб. и доп.. -М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана Т. 5: Методы современной теории автоматического управления: учебник для вузов/ К.А. Пупков, Н.Д. Егунов, А.И. Баркин и др.; под ред. проф. К.А. Пупкова, проф. Н.Д. Егунова. - 2004.
  2. Антонов А.В. Системный анализ. - М. Высшая школа, 2008 г., 454с.
  3. Системный анализ и принятие решений : словарь-справочник; Ред. Волкова В.Н., Козлов В.Н.- М.: Высш. школа, 2004.- 616
  4. Александров, А. Г. Оптимальные и адаптивные системы : Учеб.пособие для вузов по спец."Автоматика и управление в технических системах" / Александров, А. Г. М.: Высш. школа, 1989.- 262с.
  5. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем / А.А. Воронов.- М.: Наука : Физматлит, 1985.- 352 с..- (Теория и методы системного анализа ).
  6. Павловская Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2009. 432 с.; СПб.; Лидер, 2010.
  7. Ризаев И.С. Базы данных : учеб. пособие / И.С. Ризаев, З.Т. Яхина.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008.- 240