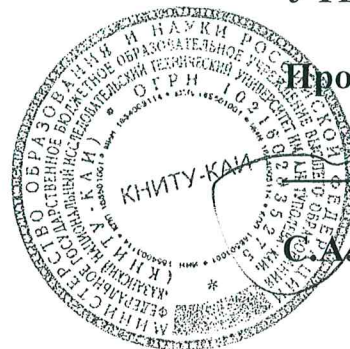


**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им.А.Н. Туполева-КАИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по НиИД**



**С.А. Михайлов**

**Программа вступительного экзамена в аспирантуру**  
по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю)  
05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

## **1. Общие положения**

Настоящая программа вступительного экзамена по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам магистратуры.

Процедура приема вступительных экзаменов регламентирована Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2017 г. № 13.

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

Передача 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 профильной специальности и должен подготовить реферат по выбранной отрасли или иметь опубликованные работы по отрасли.

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

Испытание осуществляется в устно-письменной форме по вопросам, перечень которых указан в данной программе.

Поступающему задаются 2 вопроса.

Продолжительность экзамена – 2 ч.

**5. Вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру  
по направленности (профилю) 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и  
комплексы программ:**

1. Элементы теории функций.
2. Элементы функционального анализа.
3. Спектральная теория
4. Дифференциальные и интегральные операторы
5. Основные понятия экстремальных задач
6. Основы выпуклого анализа
7. Математическое программирование
8. Линейное программирование
9. Непрерывные и дискретные случайные величины
10. Основные характеристики непрерывных случайных величин
11. Основные характеристики дискретных случайных величин
12. Статистические закономерности
13. Основы теории информации
14. Методы принятия решений
15. Теорема Байеса
16. Байесовский и минимаксный подходы в теории принятия решений
17. Методы исследования операций. Экспертизы и неформальные процедуры
18. Основные понятия теории распознавания образов. Кластерный анализ
19. Модели основанные на нечеткой логике
20. Нейросетевые модели
21. Классификация и свойства искусственных нейронных сетей
22. Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей
23. Задачи, решаемые численными методами
24. Аппроксимация и интерполяция функциональных зависимостей
25. Численное дифференцирование и интегрирование
26. Численные методы поиска экстремума.
27. Вычислительные методы линейной алгебры.
28. Численные методы решения линейных алгебраических уравнений
29. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений
30. Алгоритмические языки. Понятие о языках высокого уровня
31. Основные принципы математического моделирования.
32. Элементарные математические модели в механике, электродинамике
33. Вариационные принципы построения математических моделей
34. Методы исследования математических моделей.
35. Методы определения устойчивости
36. Программные средства для математического моделирования

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

**а) основная литература:**

1. Юсупов Ж.А. Управление системами и процессами: учеб. пособие для студ. днев. и веч. обучения/ Ж. А. Юсупов ; Казань: ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. 2011.
2. Морозов В.К. Моделирование информационных и динамических систем: учеб. пособие для студ. вузов/ В.К. Морозов, Г. Н. Рогачев. М.: Академия, 2011. 386 с.
3. Смоленцев В.П. Управление системами и процессами : учебник для студ. вузов / В.П. Смоленцев, В.П. Мельников, А.Г. Схиртладзе; ред. В.П. Мельников.- М.: Академия, 2010.- 336 с
4. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. Красанд, 2010. 320 с.
5. 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>.

- Шувалова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. 400 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/537>.
7. Шевцов, Г.С. Численные методы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1800>.
  8. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. Электрон. дан. Москва : Физматлит, 2009. 572 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2206>.
  9. Маликов А.И. Методы синтеза и оценивания состояния систем управления с неопределенностями. Казань 2015. 99 с. [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. Функциональный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 77 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52052>.
  2. Фуфаев Э.В. Компьютерные технологии в приборостроении: учеб. пособие для студ. вузов/ Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. М.: Академия, 2009.
  3. Волков, Е.А. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/54>
  4. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем / А.А. Воронов.- М.: Наука Физматлит, 1985.- 352 с.- (Теория и методы системного анализа ).
  5. Павловская Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов. СПб.: Питер 2009. 432 с.; СПб.; Лидер, 2010.