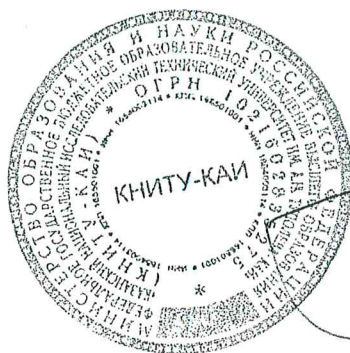


**Министерство образования и науки российской федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НиИД

С.А. Михайлов

ПРОГРАММА

**вступительного экзамена в аспирантуру
по специальной дисциплине, соответствующей направленности
(профилю) 05.11.16 «Информационно-измерительные и управляющие
системы (в приборостроении)»**

Казань, 2017 г.

1. Общие положения

Настоящая программа вступительного экзамена по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – 05.11.16 «Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)» составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам специалитета и (или) 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.

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 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 – 60 мин.

5. Вопросы программ вступительного экзамена в аспирантуру по направленности (профилю) 05.11.16 «Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)»

Раздел 1. Информационно-измерительные и управляющие системы с независимыми измерительными каналами

1. Информационно-измерительные и управляющие системы (ИИС и ИУС) и комплексы. Структура и решаемые задачи.
2. Методика обоснования требований к функциональным элементам измерительных каналов ИИС и ИУС на начальном этапе проектирования.
3. Определение частоты запуска, разрядности и быстродействия аналого-цифрового преобразователя измерительных каналов ИИС и ИУС.
4. Выбор частоты обновления входной информации и построение алгоритма опроса ИИС и ИУС.
5. Обоснование основных требований к устройству обработки информации ИИС и ИУС.
6. Методика решения задачи анализа статической точности измерительных каналов ИИС и ИУС.
7. Анализ статической точности измерительных каналов ИИС и ИУС при типовых соединениях элементов.
8. Методика параметрического синтеза измерительных каналов ИИС и ИУС по критерию статической точности.
9. Решение задачи параметрического синтеза измерительных каналов ИИС и ИУС по критерию статической точности при типовых соединениях элементов.

10. Методика анализа собственной динамической погрешности измерительных каналов ИИС и ИУС при детерминированном воздействии.
11. Методика решения задачи минимизации собственной динамической погрешности измерительных каналов ИИС и ИУС.
12. Методика решения задачи минимизации длительности переходного процесса в измерительной системе второго порядка.
13. Методика решения задачи максимизации ширины полосы пропускания частот в измерительной системе второго порядка.
14. Модели измерительных каналов ИИС и ИУС при случайных воздействиях. Гауссовы случайные сигналы и процессы.
15. Преобразование Гауссова случайного сигнала линейной динамической системой.
16. Методика анализа динамической точности измерительных каналов ИИС и ИУС при случайных воздействиях.
17. Методика параметрического синтеза измерительных каналов ИИС и ИУС по критерию динамической точности при случайных воздействиях.
18. Методика синтеза оптимального линейного фильтра Винера, решение задачи во временной области.
19. Методика синтеза оптимального линейного фильтра Винера, решение задачи в частотной области.
20. Пример синтеза структуры и параметров фильтра Винера.
21. Методика оптимизации параметров измерительных каналов ИИС и ИУС по комплексному критерию.

Раздел 2. Сложные и многомерные информационно-измерительные и управляющие системы

22. Метод пространства состояния.
23. Использование метода пространства состояний для описания сложных измерительных и управляющих систем.

24. Методы перехода к уравнениям пространства состояний.
25. Описание и структура сложных измерительных и управляющих систем.
26. Переходная матрица объекта контроля и управления и методы ее вычисления.
27. Структурные схемы сложных измерительных и управляющих систем. Преобразование случайного процесса сложной измерительной системой.
28. Задача оценки состояния объекта контроля и управления при наличии случайных воздействий.
29. Структура и геометрическая модель процесса фильтрации в сложной информационно-измерительной и управляющей системе.
30. Постановка задачи фильтрации по Калману-Бьюси. Описание и структура фильтра Калмана-Бьюси.
31. Связь вектора погрешности фильтрации с возмущениями, действующими на сложную измерительную и управляющую систему.
32. Определение матрицы коэффициентов усиления фильтра Калмана-Бьюси. Уравнение Риккати.
33. Особенности фильтра Калмана-Бьюси и его отличие от фильтра Винера.
34. Характер изменения коэффициентов матрицы коэффициентов усиления Калмана-Бьюси.
35. Достоинства и области применения фильтра Калмана-Бьюси в измерительных каналах ИИС и ИУС.

6. Перечень литературы для подготовки к вступительному испытанию

а) основная литература

1. Солдаткин В.М. Основы проектирования приборов и измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие / В.М. Солдаткин,

В.В. Солдаткин, А.В. Никитин. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2014. – 244 с.

2. Солдаткин В.В. Анализ погрешностей и методы повышения точности измерительных приборов и систем: Учеб. пособие / В.В. Солдаткин, В.М. Солдаткин.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2009.- 248 с.

3. Ганеев Ф.А. Системотехническое проектирование измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию / Ф.А. Ганеев, А.А. Порунов, В.В. Солдаткин, В.М. Солдаткин; под редакцией проф. В.М. Солдаткина. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2011. – 150 с.

б) Дополнительная литература

1. Солдаткин В.В. Построение и методы исследования информационно-измерительных систем: Учебное пособие \ Под редакцией проф. В.М. Солдаткина. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2008. – 198 с.