

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности

Н. Н. Маливанов
«28» сентября 2018 г.



ПРОГРАММА
вступительного испытания
по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника

магистерская программа
«Встроенные и робототехнические системы»

1 Цели и задачи вступительных испытаний

Цель вступительного испытания – определить готовность и возможность абитуриента освоить образовательную программы высшего образования – программу магистратуры (далее – программа магистратуры) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (магистерская программа «Встроенные и робототехнические системы»).

Основные задачи вступительного испытания – проверить и оценить соответствие уровня и качества подготовки абитуриента к освоению программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (магистерская программа «Встроенные и робототехнические системы»).

2 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы магистратуры

К освоению программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (магистерская программа «Встроенные и робототехнические системы») допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня, подтвержденное документом о высшем образовании и о квалификации.

Порядок и условия приема на обучение по программе магистратуры по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (магистерская программа «Встроенные и робототехнические системы»), утверждается локальным нормативным актом КНИТУ-КАИ, на основе установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Порядок приема на обучение по программе магистратуры по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (магистерская программа «Встроенные и робототехнические системы»), осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Абитуриент должен обладать следующими компетенциями:

- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

- способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

- способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;

- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;

- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

- способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.

3 Структура вступительного испытания

Вступительное испытание является комплексным и состоит из двух частей: предварительного представления мотивационного письма (до даты вступительного испытания) и собеседования.

Первая часть – мотивационное письмо составляется в свободной форме. Объем мотивационного письма должен составлять не более двух страниц печатного текста формата А4. В письме необходимо обосновать выбор программы, показать осознанность выбора и научные или практические интересы, связанные с встроенными и робототехническими системами. Из письма должно быть понятно, насколько выбранная программа связана с предыдущим образовательным, академическим или практическим опытом, а также предполагаемое дальнейшее использование полученных знаний.

Вторая часть – собеседование по вопросам, предусматривающим возможность оценки обобщенных знаний и умений в области аналоговой и цифровой и электроники,

радиотехнических цепей и цифровой обработки сигналов, информационно-измерительной техники, микропроцессорной техники и программируемой логики, информационных технологий и программирования.

4 Программа вступительного испытания

4.1 Содержание разделов

1 Аналоговая и цифровая электроника

Пассивные и активные компоненты электронных схем.

Полупроводниковые диоды: классификация полупроводниковых диодов; выпрямительные низкочастотные и высокочастотные диоды, импульсные диоды, стабилитроны и стабисторы, варикапы, туннельные и обращенные диоды, лавинно-пролетные диоды, диоды Шоттки.

Биполярные транзисторы: физические принципы работы биполярных транзисторов; схемы включения и режимы работы биполярных транзисторов; статические и динамические параметры биполярных транзисторов; составные биполярные транзисторы. Тиристоры: устройство, принцип действия, режимы работы; статические вольтамперные характеристики и основные параметры тиристоров; разновидности тиристоров.

Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом, МДП-транзисторы с изолированным затвором, встроенным и индуцированным каналами: принцип работы и схемы включения; статические вольтамперные характеристики полевых транзисторов; параметры полевых транзисторов; разновидности полевых транзисторов; силовые комбинированные транзисторы.

Операционные усилители: идеальный операционный усилитель; основные параметры и характеристики операционного усилителя; свойства операционного усилителя; схемы включения операционного усилителя. Схемы на основе операционного усилителя: масштабные усилители, сумматоры электрических сигналов, дифференциальный усилитель, интеграторы и дифференциаторы сигналов, активные фильтры, перемножители аналоговых сигналов, компараторы аналоговых сигналов.

Транзисторные ключи: статические характеристики транзисторного ключа, переходные процессы в транзисторных ключах; параллельное и последовательное соединение ключей; нагрузочная способность ключа.

Базовые логические элементы. Триггеры: классификация и типы триггеров; принципы функционирования и таблицы переключений. Регистры: классификация и типы регистров; каскадирование регистров. Счетчики: классификация счетчиков; каскадирование счетчиков. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Микропроцессоры.

2 Радиотехнические цепи и цифровая обработка сигналов

Линейные электрические цепи: основные энергетические соотношения в цепи; законы Ома и Кирхгофа, баланс мощности; мгновенная, активная, реактивная и полная мощность; условие передачи максимума средней мощности от генератора к нагрузке; коэффициент полезного действия. Частотные характеристики линейных электрических цепей. Избирательные (резонансные) цепи: последовательный колебательный контур; параллельный колебательный контур). Переходные процессы в линейных электрических цепях: законы коммутации и начальные условия; вынужденный и свободный режим работы цепи; переходные процессы в цепях первого порядка. Электрические фильтры: классификация электрических фильтров; фильтры нижних частот; фильтры верхних частот; полосовые фильтры.

Математическое описание аналоговых сигналов: классификация сигналов; модели сигналов и способы их математического описания; понятие спектра; спектральный анализ сигналов; случайные сигналы.

Математическое описание дискретных сигналов: математическое описание сигналов с ограниченным спектром, теорема Котельникова; дискретные преобразования (прямое и обратное дискретные преобразования Фурье, восстановление аналогового сигнала по коэффициентам дискретного преобразования Фурье, быстрые преобразования Фурье); Z-преобразования.

Основы цифровой фильтрации: аналоговые, дискретные и цифровые фильтры; передаточные функции; применение Z-преобразований к анализу фильтров; рекурсивные и трансверсальные цифровые фильтры.

Математическое описание радиосигналов с различными видами модуляции: радиосигналы с амплитудной модуляцией; радиосигналы с угловой модуляцией.

Математическое описание нелинейных цепей и методы их анализа: основные методы спектрального анализа нелинейной электрической цепи; амплитудные и угловые модуляторы; детектирование сигналов с амплитудной и угловой модуляциями; автогенераторы гармонических колебаний.

3 Информационно-измерительная техника

Основные метрологические термины и определения. Средства и виды измерений. Структурные схемы средств измерения прямого и уравнивающего преобразования, особенности, преимущества, недостатки методов.

Основы теории погрешностей: основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения; классификация погрешностей, виды погрешностей и их характеристика; зависимость погрешности от значения измеряемой величины; случайные погрешности; законы распределения

и основные числовые характеристики результата измерения; способы исключения систематических погрешностей; разрешающая способность измерения.

Обработка результатов измерений: точечная и интервальная оценка случайных погрешностей; оценка характеристик случайных погрешностей по экспериментальным данным, вероятностные характеристики; обработка результатов многократных измерений; способы исключения систематической погрешности.

Методы и средства измерения напряжения и силы тока: основные типы приборов; виды и особенности аналоговых электронных вольтметров, их структурные схемы; виды цифровых вольтметров; особенности измерения силы тока.

Методы и средства измерения частоты и интервалов времени: резонансный метод измерения частоты; гетеродинный метод измерения частоты; измерение частоты методом заряда и разряда конденсатора; цифровой (дискретного счета) метод измерения частоты; цифровой метод измерения интервалов времени.

Структурные схемы измерительных приборов, особенности и погрешности: структурная схема измерительного прибора последовательного преобразования; дифференциальные измерительные схемы; измерительные схемы уравнивающего преобразования; измерительные схемы развешивающего преобразования.

Датчики измерительных систем: виды датчиков; статические, метрологические и динамические характеристики; измерительные цепи генераторных и параметрических датчиков, мостовые схемы; методы снижения погрешностей от влияния паразитных сопротивлений и помех в измерительных цепях.

Информационно-измерительные системы (ИИС): классификация ИИС; обобщенная структурная схема ИИС; измерительный канал ИИС; измерительные коммутаторы и контролеры, микропроцессоры в ИИС; интерфейсы ИИС; разновидности ИИС.

4 Микропроцессорная техника и программируемая логика

Микропроцессорные системы: организация и архитектура микропроцессорных систем; структура микропроцессорной системы (магистральная, магистрально-радиальная и магистрально-модульная структуры); основные типы шин микропроцессорной системы; виды обмена по шине микропроцессорной системы; обмен по прерываниям; прямой доступ к памяти; прямая и относительная адресации; особенности процессоров цифровой обработки сигналов

Микроконтроллеры: структурная схема микроконтроллера; организация памяти; схемы подключения внешней памяти программ и данных; способы адресации; виды регистров; периферийные устройства микроконтроллеров; таймеры; порты; интерфейсы ввода-вывода.

Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС): архитектура ПЛИС; типы ПЛИС; программируемые логические матрицы и программируемая матричная логика; ПЛИС типа CPLD; ПЛИС типа FPGA; особенности конфигурирования ПЛИС; системы автоматизированного проектирования цифровых устройств с использованием ПЛИС.

5 Информационные технологии и программирование

Основы информатики: понятие информации; свойства информации; количественные характеристики информации; данные; операции с данными; типы данных; классификация типов данных; представление и алгоритмы обработки чисел (системы счисления; методы перевода чисел из одной системы счисления в другую; представление чисел; сложение, умножение и деление чисел); основы алгебры логики.

Алгоритмизация и программирование: понятие алгоритма; свойства и способы описания алгоритмов; графический способ описания, основные графические символы; базовые конструкции алгоритмов; понятие цикла; виды циклов; языки низкого и высокого уровня; парадигмы программирования; основные операции в языках программирования; базовые структуры языков программирования; основные этапы создания программ.

Прикладные информационные технологии: пакеты прикладных программ для инженерных и математических вычислений, пакеты прикладных программ для моделирования и анализа схем аналоговой, цифровой и силовой электроники.

4.2 Литература

1. Першин В.Т. Основы современной радиоэлектроники: учеб. пособие для студ. вузов / В.Т. Першин. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 541 с.
2. Соколов С.В. Электроника. [Электронный ресурс] / С.В. Соколов, Е.В. Титов. – Электрон. дан. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 204 с. – URL: <http://e.lanbook.com/book/63245>.
3. Джонс М.Х. Электроника – практический курс / М.Х. Джонс; пер. с англ.: Е.В. Воронова, А.Л. Ларина. – 2-е изд., испр. – М.: Техносфера, 2013. – 512 с.
4. Титце У. Полупроводниковая схемотехника: справочник / У. Титце, К. Шенк; пер. с нем. под ред. А.Г. Алексеенко. – М.: Мир, 1982/83. – 512 с.
5. Попов В.П. Основы теории цепей: Учебник для вузов/ В.П. Попов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2005. – 575 с.
6. Бакалов В.П. Основы анализа цепей: учеб. пособие для студ. вузов / В.П. Бакалов, О.Б. Журавлева, Б.И. Крук. – 2-е изд., стер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 592 с.

7. Иванов М.Т. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. вузов / М.Т. Иванов, А.Б. Сергиенко, В.Н. Ушаков. – СПб.: Питер, 2014. – 336 с.
8. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов: учеб. пособие для студ. вузов/ С.В. Умняшкин. – 2-е изд., исп. и доп. – М.: Техносфера, 2012. – 368 с.
9. Назаров В.Н. Основы метрологии и технического регулирования. [Электронный ресурс] / В.Н. Назаров, М.А. Карабегов, Р.К. Мамедов. – Электрон. дан. – СПб.: НИУ ИТМО, 2008. – 110 с. – URL: <http://e.lanbook.com/book/40857>.
10. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для студ. вузов / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 336 с.
11. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательский центр “Академия”, 2010. – 384 с.
12. Хамадулин Э.Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах: учеб. пособие для студ. вузов / Э.Ф. Хамадулин. – М.: Высшее образование. – М.: Юрайт-Издат, 2009. – 365 с.
13. Шарапов В.М. Датчики: Справочное пособие. [Электронный ресурс] / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой [и др.]. – Электрон. дан. – М.: Техносфера, 2012. – 624 с. – URL: <http://e.lanbook.com/book/73560>.
14. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от “чайника” до профи. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Наука и техника, 2013. – 528 с. – URL: <http://e.lanbook.com/book/35927>.
15. Васильев А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений: учеб. пособие для студ. вузов / А.Е. Васильев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 304 с.
16. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для студ. вузов / В.К. Гусев, Ю.М. Гусев. – 6-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2013. – 800 с.
17. Ромаш Э.М. Электронные устройства информационных систем и автоматики: учебник для студ. вузов / Э.М. Ромаш, Н.А. Феокистов, В.В. Ефремов. – 2-е изд. – М.: Дашков и К°, 2012. – 248 с.
18. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для студ. вузов / Е.П. Угрюмов. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 816 с.
19. Бибило П.Н. Основы языка VHDL [Электронный ресурс] / П.Н. Бибило. – Электрон. дан. – М.: СОЛОН-Пресс, 2007. – 200 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/13621>.
20. Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца / К. Маскфилд. – М.: Додэка XXI, 2007. – 410 с.
21. Информатика. Базовый курс: для бакалавров и специалистов: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. С.В. Симоновича. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 640 с.

22. Хохлов Д.Г. Программирование на языке высокого уровня: учебник / Д.Г. Хохлов. – Казань: Мастер Лайн. Ч. 1 : Основы программирования. – 2009. – 263 с.

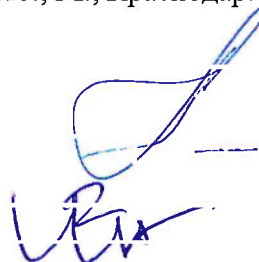
23. Информационные технологии в радиотехнических системах: учебное пособие для вузов / В.А. Васин, И.Б. Власов, Ю.М. Егоров и др.; под ред. И.Б. Федорова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 768 с.

24. Коноплева И.А. Информационные технологии: учеб. пособие для студ. вузов / И.А. Коноплева, О.А. Хохлова, А.В. Денисов. – М.: Проспект, 2008. – 304 с.

25. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: учеб. пособие / С.В. Поршнева. – 2-е изд., испр.. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. – 736 с.

Директор ИРЭТ

И. о. заведующего кафедрой РИИТ



А.Ф. Надеев

Ю.К. Евдокимов