

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н.Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД
Р.Е. Моисеев
«__» _____ 20__ г.



**Программа вступительного испытания
для поступления в магистратуру по направлению подготовки:**

11.04.01 Радиотехника

Профили подготовки:

«Встроенные интеллектуальные 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 интеллектуальные 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 интеллектуальные 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 интеллектуальные 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 интеллектуальные 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 интеллектуальные 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;
- способность 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 проходит в форме собеседования 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.

Вступительное испытание проводится очно, в полностью дистанционном формате или смешанном формате, в том числе с учетом необходимости соблюдения санитарно-эпидемиологических требований.

Проведение вступительного испытания в дистанционном формате подразумевает, что все абитуриенты участвуют с использованием онлайн-платформ видео-конференц-связи, физически не присутствуя в одном помещении.

Проведение вступительного испытания в смешанного формате подразумевает, что часть абитуриентов присутствует, физически находясь в помещении Университета, в котором проводится вступительное испытание, а часть абитуриентов принимает участие дистанционно с использованием онлайн-платформ видео-конференц-связи.

4 Содержание программы 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 р-п 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 демультимплексоры. 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 развертывающего 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 Игумнов, Д.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Игумнов, Г.П. Костюнина. – 2-е изд., доп. – М.: Горячая линия-Телеком, 2016. – 394 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/111058> (дата обращения: 10.03.2022).

2 Соколов, С.В. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Соколов, Е.В. Титов; под редакцией С.В. Соколова. – М.: Горячая линия-Телеком, 2017. – 204 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/111101> (дата обращения: 10.03.2022).

3 Шишкин, Г.Г. Электроника [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Г.Г. Шишкин, А.Г. Шишкин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 703 с. URL: <https://urait.ru/bcode/425494> (дата обращения: 10.03.2022).

4 Атабеков, Г.И. Основы теории цепей [Электронный ресурс]: учебник / Г.И. Атабеков. – 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2017. – 424 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/91911> (дата обращения: 10.03.2022).

5 Бакалов, В.П. Основы теории цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Бакалов, В.Ф. Дмитриков, Б.И. Крук. – 4-е изд. – М.: Горячая линия-Телеком, 2018. – 596 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/111006> (дата обращения: 10.03.2022).

6 Попов, В.П. Основы теории цепей: учебник для вузов / В.П. Попов. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2005. – 575 с.

7 Гоноровский, И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. пособие для вузов / И.С. Гоноровский. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2006. – 719 с.

8 Иванов, М.Т. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. вузов / М.Т. Иванов. – СПб.: Питер, 2014. – 336 с.

9 Умняшкин, С.В. 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.

10 Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс]: учебник / И.В. Лютиков, А.Н. Фомин, В.А. Леусенко; под общ. ред. Д.С. Викторова. – Красноярск: СФУ, 2016. – 508 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/967405> (дата обращения: 10.03.2021).

11 Дворяшин, Б.В. Метрология и радиоизмерения: учебное пособие для студентов вузов / Б.В. Дворяшин. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

12 Аминев, А.В. Измерения в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Аминев, А.В. Блохин; под ред. А.В. Блохина. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 224 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/98998> (дата обращения: 10.03.2022).

13 Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко; под ред. А.А. Данилина. – СПб.: Лань, 2017. – 408 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/89927> (дата обращения: 10.03.2022).

14 Лукашкин, В.Г. Эталоны и стандартные образцы в измерениях неэлектрических величин. Справочное пособие: учебное пособие / В.Г. Лукашкин, М.Ф. Булатов. – Москва: Техносфера, 2019. – 672 с.

15 Шарапов, В.М. Датчики [Электронный ресурс]: Справочное пособие / В.М. Шарапов. [и др.]; под общ. ред.: В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. – М.: Техносфера, 2012. – 624 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/73560> (дата обращения: 10.03.2022).

16 Фрайден, Дж. Современные датчики. Справочник / Дж. Фрайден; пер. с англ. Ю.А. Заболотной; под ред. Е.Л. Свинцова. – М.: Техносфера, 2006. – 592 с.

17 Фрейдин, Я. Современные датчики. Справочник / Я. Фрейдин; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2021. – 800 с.

18 Клаассен, Клаас. Основы измерений. Датчики и электронные приборы: Учебное пособие / Клаас Клаассен; пер. с англ.: Е.В. Воронова, А.Л. Ларина. – 4-е изд. – Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 352 с.

19 Белов, А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от «чайника» до профи [Электронный ресурс] / А.В. Белов. – СПб.: Наука и техника, 2013. – 528 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/35927> (дата обращения: 10.03.2022).

20 Грошева, Л.С. Архитектура микроконтроллеров MCS-51 [Электронный ресурс] / Л.С. Грошева. – Нижний Новгород: ВГТУ, 2014. – 68 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/51560> (дата обращения: 10.03.2022).

21 Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов / В.Я. Хартов. – М.: Академия, 2010. – 352 с.

22 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.

23 Ушенина, И.В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Ушенина. – СПб.: Лань, 2019. – 400 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/119638> (дата обращения: 10.03.2022).

24 Максфилд, К. Проектирование на ПЛИС. Архитектура, средства и методы. Курс молодого бойца / К. Максфилд; пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 408 с.

25 Бибило, П.Н. Основы языка VHDL: учеб. пособие для студ. вузов / П.Н. Бибило. – 7-е изд. – М.: Либроком, 2016. – 328 с.

26 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.

27 Страуструп, Б. Язык программирования С++ для профессионалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. Страуструп. – 2-е изд. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 670 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100542> (дата обращения: 10.03.2022).

28 Керниган, Б.В. Язык программирования С [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Керниган, Д.М. Ричи. – 2-е изд. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 313 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100543> (дата обращения: 10.03.2022).

29 Далингер, В.А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В.А. Далингер, С.Д. Симонженков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 161 с. URL: <https://urait.ru/bcode/434694> (дата обращения: 10.03.2022).

30 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 ИРЭФ-ЦТ

А.Ф. Надеев

Ответственный секретарь
приемной комиссии КНИТУ-КАИ

Р.М. Шакирзянов

Руководитель ОП по направлению
подготовки 11.04.01 магистерская
программа «Встроенные интеллек-
туальные системы»

Ю.К. Евдокимов