

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР МИЭТ



[Handwritten signature]

А.Г. Балашов

[Handwritten signature]

2024 г.

Программа вступительных испытаний
по приему в магистратуру в 2024 году
Института интегральной электроники имени академика К.А. Валиева
по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
по совокупности образовательных программ «Лингвистические средства САПР
сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле» и
«Программные средства САПР СБИС и систем на кристалле»
(очная форма обучения)

Москва 2024 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры) утвержден приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 19 сентября 2017 г. № 918 (с изменениями и дополнениями от 8 февраля 2021 г. № 82 и приказом от 26 ноября 2020г № 1456);.

1.2. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает: реализацию конкурентоспособного САПР СБИС и СнК с использованием языков программирования, математического и алгоритмического аппарата, моделей элементов и современных инструментальных средств разработки ПО для проектирования и представления результатов исследований изделий наноэлектроники.

1.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская;
- проектная.

При разработке и реализации программы магистратуры МИЭТ ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

1.4. Вступительные испытания при приеме в магистратуру по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», проводятся в форме собеседования.

Основной целью вступительного испытания является отбор абитуриентов, наиболее подготовленных к продолжению обучения в магистратуре высшего учебного заведения по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачами вступительного испытания являются:

- оценка уровня знаний и умений в профессиональной области;
- выявление степени подготовленности к продолжению обучения в магистратуре.

Вопросы, выносимые на собеседование, определяются настоящей программой, в основу которой положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по одноименному направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Вступительное испытание содержит оценку знаний абитуриента по следующим модулям/дисциплинам:

- языки программирования, структуры данных и алгоритмы обработки данных;
- программные средства САПР, автоматизация этапов проектирования ИС.

2. УЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

В соответствии с Правилами приёма в федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» в 2024 году на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры (Правила приёма) при поступлении на образовательную программу «Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле» по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» установлены максимальные количества баллов за каждое индивидуальное достижение:

Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий за индивидуальные достижения – 100 баллов.

При поступлении в магистратуру учитываются индивидуальные достижения за 2021-2024 гг.

№ п/п	Наименование ИД	Оценка ИД	Документы для подтверждения наличия ИД
1.	Диплом о высшем образовании с отличием	10 баллов	Копия (или подлинник) диплома
2.	Победитель проводимого МИЭТ конкурса творческих и проектных работ 2024 г. по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР.	100 баллов	Диплом победителя
3.	Призер проводимого МИЭТ конкурса творческих и проектных работ 2024 г. по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР.	75 баллов	Диплом призера
4.	Победитель Международного или Всероссийского конкурса (выставки) научных и творческих работ, Международной или Всероссийской студенческой олимпиады (чемпионата) по профилю магистратуры в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР.	100 баллов	Диплом победителя
5.	Призер или лауреат Международного или Всероссийского конкурса (выставки) научных и творческих работ, Международной или Всероссийской студенческой олимпиады (чемпионата) по профилю магистратуры в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР.	75 баллов	Диплом призера или лауреата
6.	Письменное согласие организации о предоставлении места практики с указанием тематики профессиональной деятельности, соответствующей направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»	10 баллов	Письмо на официальном бланке организации

7.	Публикации по тематике образовательной программы магистратуры в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР: статья в сборнике трудов конференций статья в сборнике трудов конференций или журнале с индексацией в системе РИНЦ статья в журнале, включенном в перечень ВАК	до 10 баллов до 2 баллов до 3 баллов до 5 баллов	Ксерокопия (титульный лист, оглавление, текст публикации, выходные данные)
8.	Наличие сертификатов, подтверждающих квалификацию не ниже 5 уровня в рамках профессиональных стандартов, соответствующих образовательной программе в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР	до 10 баллов	Сертификат
9.	Наличие диплома или сертификата о дополнительном образовании (включая онлайн-курсы) в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР	до 10 баллов	Диплом или сертификат
10.	Участие в Международном или Всероссийском конкурсе (выставке) научных и творческих работ, Международной или Всероссийской студенческой олимпиаде (чемпионате) по профилю магистратуры в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР	до 5 баллов (по 2 балла за одно мероприятие)	Сертификат участника

3. ПОРЯДОК И РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Порядок проведения собеседования

Вступительные испытания проводятся в форме собеседования.

Даты, время и аудитории проведения вступительных испытаний назначаются в соответствии с Правилами приёма.

Во время вступительного испытания поступающему задается три вопроса, в том числе:

- два вопроса, определяющие его уровень теоретической подготовки;
- вопрос, связанный с опытом практической деятельности.

Перечень вопросов, определяющих уровень теоретической подготовки, приведен в п. 4 данной Программы. Для подготовки выделено 45 минут, разрешено пользоваться любыми материалами, в том числе собственными записями лекций, учебниками, методическими пособиями и пр. Использование мобильных телефонов и иных средств связи не допускается.

На собеседовании могут быть заданы дополнительные вопросы, проясняющие практическое применение теоретических знаний.

В ответе на вопрос, связанный с опытом практической деятельности, должна быть представлена следующая информация:

- Почему вы решили поступать на данную образовательную программу?
- Что в данной программе вызвало у вас наибольший интерес?
- Каким проектом вы хотели бы заниматься в процессе обучения?
- Кем и где вы планируете работать (ваши планы и ожидания)?

В ходе собеседования поступающим могут быть также заданы вопросы, направленные на уточнение причин выбора определенной программы магистерской подготовки, круга интересов поступающего и целей его поступления в магистратуру.

Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий по результатам собеседования – 75 баллов.

Максимальное количество баллов, набранных по совокупности вступительных испытаний и индивидуальных достижений – 100 баллов.

Экзаменационная комиссия по приему вступительных испытаний в течение одного дня после проведения экзамена оценивает ответы поступающих и передает протоколы с результатами вступительных испытаний в приемную комиссию.

3.2. Порядок оценки индивидуальных достижений

Индивидуальные достижения оцениваются в день прохождения поступающим вступительных испытаний. Оцениваются только представленные в экзаменационную комиссию индивидуальные достижения в соответствии с разделом 2.

В п. 4, 5 и 10 ИД учитываются конкурсы и олимпиады по тематике направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Экзаменационной комиссией устанавливается соответствие тематики конкурса или олимпиады направлению подготовки магистратуры.

При учете п. 6 ИД экзаменационной комиссией устанавливается соответствие тематики профессиональной деятельности организации направлению подготовки магистратуры.

Экзаменационная комиссия оценивает представленные индивидуальные достижения в день проведения вступительных испытаний и передает протоколы оценки индивидуальных достижений вместе с протоколами результатов вступительных испытаний.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ, ПО ОСНОВНЫМ УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

4.1. *Языки программирования, структуры данных и алгоритмы обработки данных.*

4.1.1. Основные понятия ООП: наследование, инкапсуляция, полиморфизм, абстрактный тип данных. Лингвистические конструкции языка C++ для поддержки объектно-ориентированного кода.

4.1.2. Описание классов и структур в C++. Квалификаторы доступа. Конструкторы и деструкторы, синтаксис описания. Специальные виды конструкторов: конструкторы копирования, конструктор перемещения.

4.1.3. Виртуализация как основной механизм абстракции и полиморфизма при разработке объектно-ориентированного программного кода. Реализация абстрактного типа данных в C++.

4.1.4. Шаблоны как один из механизмов полиморфизма. Шаблонные классы, шаблонные функции. Библиотека стандартных шаблонов STL. Основные контейнеры: `std::vector`, `std::list`, `std::map`, `std::set`.

4.1.5. Определение алгоритма, свойства и формы записей алгоритмов. Понятие сложности алгоритма. Парадигмы разработки алгоритмов.

4.1.6. Основные структуры данных и их размещение в памяти. Простые и составные типы данных, массивы, списки. Реализация графов и деревьев.

4.1.7. Задача сортировки данных. Классификация алгоритмов сортировки данных. Сортировки вставками, выбором, обменом.

4.1.8. Задача сортировки данных. Классификация алгоритмов сортировки данных. Принцип построения алгоритмов сортировки «разделяй и властвуй». Сортировка слиянием, быстрая сортировка.

4.1.9. Обработка строковых данных. Поиск на строках: метод грубой силы, алгоритм Кнута-Мориса-Пратта.

4.1.10. Задача компрессии данных. 7-ми битное кодирование – принцип работы, области применения. Кодирование Base64. Алгоритм компрессии RLE.

4.1.11. Задача компрессии данных. Компрессия с потерями и без потерь. Алгоритм Хаффмана.

4.1.12. Задача компрессии данных. Блочные и потоковые алгоритмы. Алгоритм LZW.

4.1.13. Командный интерпретатор shell, назначение. Режимы работы. Приглашение командной строки. Простые команды shell, аргументы (обязательные параметры, опции), код возврата. Метасимволы и их экранирование. Групповые символы. Примеры

4.1.14. Стандартный ввод-вывод в shell. Механизмы перенаправления. Перенаправление вывода ошибок, подстановка строки, документа. Примеры

4.1.15. Программирование с использованием bash. Основные конструкции для реализации циклов, условий, функций. Особенности работы с переменными

4.1.16. Регулярные выражения. Примеры использования.

4.1.17. Команды интерпретатора cmd для работы с файлами и каталогами. Использование длинных имен файлов при работе с командной строкой Windows.

4.1.18. Этапы работы компилятора. Виды анализов кода.

4.1.19. Методологии разработки программного кода.

4.2. Программные средства САПР, автоматизация этапов проектирования ИС.

4.2.1. Этапы проектирования, способы классификации ИС. Маршруты проектирования для ИС разных типов.

4.2.2. Схемотехнический этап проектирования. Методы формирования мат. моделей ИС: МКТ, МУП, МПС. Компонентные и топологические уравнения. ВАХ основных полупроводниковых элементов.

4.2.3. Схемотехнический этап проектирования. Методы приведения вида мат. модели к СЛАУ: алгебраизация и линеаризация математических моделей ИС. Многошаговые методы интегрирования.

4.2.4. Схемотехнический этап проектирования. Методы решения мат. моделей ИС в виде СЛАУ: Гаусса, Якоби, Гаусса-Зейделя.

4.2.5. Логический этап проектирования. Классификация цифровых схем и их компонентов. Минимальный логический базис.

4.2.6. Логический этап проектирования. Цели и методы проектирования комбинационных схем. Основные типы комбинационных схем: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры. Сумматоры: классификация и методы проектирования.

4.2.7. Логический этап проектирования. Особенности проектирования цифровых СБИС: риски сбоя, состязания сигналов. Синтез комбинационных устройств по таблице истинности.

4.2.8. Основы логического проектирования последовательностных цифровых схем. Основные типы асинхронных и синхронных триггеров. Времена установки и удержания в триггерах. Регистры сдвига, их устройство и функционирование. Счётчики на регистрах сдвига, их устройство и функционирование.

4.2.9. Методы моделирования цифровых ИС: сквозное и событийное моделирование. Понятие дельта-задержки.

4.2.10. Топологический этап проектирования. Основные задачи, решаемые на этапе топологического проектирования. Правила Мида-Конвей. Применение модификаций волновых методов для решения задачи глобальной трассировки.

4.2.11. Статистические методы анализа ИС. Метод наихудшего случая и метод Монте-Карло.

4.2.12. Описание и моделирование схем на транзисторном уровне с использованием языка SPICE. Синтаксис, основные конструкции. Иерархический подход к описанию устройств на транзисторном уровне.

4.2.13. Описание и моделирование цифровых схем на этапе логического проектирования с использованием языков VerilogHDL и VHDL: синтаксис, основные конструкции.

4.2.14. Классификация лингвистических средств, используемых в САПР: языки разработки САПР, языки автоматизации задач САПР, языки описания схем на различных этапах проектирования.

4.2.15. Процесс разработки ПО. Этапы жизненного цикла ПО. Методы тестирования программного кода.

4.2.16. Программы, предназначенные для командной разработки кода.

4.2.17. Принципиальные отличия цифровых и аналоговых схем и особенности САПР для их проектирования.

4.2.18. Понятия логического нуля и логической единицы. Физический смысл, значения.

4.2.19. Отличие языков описания и моделирования цифровых схем от языков описания и моделирования аналоговых схем.

4.2.20. Языки Verilog HDL и VHDL. Основные составляющие описания элементов. Модули, порты, направления сигналов.

4.2.21. Языки VerilogHDL и VHDL. Сигналы, переменные и их типы. Использование массивов и скалярных типов данных.

4.2.22. Использование инструкции assign в языке VerilogHDL.

4.2.23. Использование инструкции always в языке Verilog HDL и process в языке VHDL. Список чувствительности процессов.

4.2.24. Системные функции языка Verilog.

4.2.25. Задержки в языках VerilogHDL и VHDL. Имитация инерциальной и транспортной задержек.

4.2.26. Структурное описание схем на языках VerilogHDL и VHDL на примере схемы мультиплексора.

4.2.27. Поведенческое описание схем на языках VerilogHDL и VHDL на примере схемы мультиплексора.

4.2.28. Описание на языках VerilogHDL и VHDL синхронных и асинхронных схем. Создание и использование тестового окружения на языках VerilogHDL и VHDL.

4.2.29. Проектирование цифровых СБИС на основе библиотек стандартных элементов (ячеек). Типовой состав библиотеки КМОП элементов.

4.2.30. КМОП вентили NAND (И-НЕ) и NOR (ИЛИ-НЕ): элементы, их конструкция и функционирование.

4.2.31. Диаграммы двоичных решений (BDD) и операции на них. Другие представления Булевых функций. Последовательно-параллельные диаграммы двоичных решений (SP-BDD) и их применение в проектировании цифровых КМОП схем.

4.2.32. Цель и общие принципы минимизации булевых функций.

4.2.33. Математический аппарат для решения задач канальной трассировки: графы горизонтальных и вертикальных ограничений, очередь трассировки, раскрытие циклов в графах ограничений.

4.3. Список рекомендуемых источников

Основная:

4.3.1. Бабушкина И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию [Электронный ресурс] :Учеб.пособие / И.А. Бабушкина, С.М. Окулов. - 4-е изд., электронное. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 369 с. - Доступ к электронной версии книги открыт на сайте <http://e.lanbook.com/>

4.3.2. Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учеб. пособие / В. Д. Колдаев. - М.: РИОР : Инфра-М, 2014. – 296 с.

4.3.3. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] : Пер. с англ. : [Учеб. пособие] / Р. Л. Круз. - 2-е изд., электронное. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 765 с. <http://e.lanbook.com/view/book/66126/>.

4.3.4. Таненбаум Э. Современные операционные системы [Электронный ресурс] : Пер. с англ. / Э. Таненбаум. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2013. - 1120 с

4.3.5. Булах Д.А., Петраков В.И. Лабораторный практикум по курсу "Разработка САПР" [Текст] / Д. А. Булах, В. И. Петраков; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2015. - 52 с.

4.3.6. Муромцев Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Текст] : Учеб. пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014 <http://e.lanbook.com/view/book/42192/>.

4.3.7. Корнеев В.И. Интерактивные графические системы [Электронный ресурс] :Учеб.пособие / В. И. Корнеев. - 3-е изд., электронное. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 232 с. <http://e.lanbook.com/view/book/8784/>.

4.3.8. Д. Н. Беклемишев [и др.]; Под ред. А.Л. Переверзева Моделирование микропроцессорных систем на базе программируемых логических интегральных схем с использованием Verilog HDL и САПР Quartus II [Текст] :. - М. : МИЭТ, 2014. - 100 с.

4.3.9. А. В. Коршунов, С. В. Гусев Маршрут проектирования ЦИС. Физический синтез [Текст] :Учеб.пособие /; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2015. - 72 с.

4.3.10. Бибило П.Н. Основы языка VHDL [Текст] / П. Н. Бибило. - 6-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2014. - 325 с. - (Системы проектирования).

4.3.11. Глебов А. Л., Кононов Н. А., Миндеева А. А. Методы математического моделирования в САПР СБИС. Учеб. пособие / А. Л. Глебов, Н. А. Кононов, А. А. Миндеева ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 103 с.

4.3.12. В.И. Петраков "Автоматизация схемотехнического проектирования ИС" курс лекций. – М.: МИЭТ, 2016. – 116 с.

Дополнительная:

4.3.13. Федотова Е.Л. Информатика. Курс лекций: Учеб. пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов ; Рец. Л.Г. Гагарина. - М.: Форум : Инфра-М, 2011. - 480 с.

4.3.14. Николаев В.Т. Прикладное программирование в инженерных расчетах [Текст] : Учеб. пособие / В. Т. Николаев ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 200 с.

4.3.15. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование цифровых устройств. Учебное пособие. - СПб. : Лань, 2012. - 896 с. - <http://e.lanbook.com/view/book/2776/>.

4.3.16. Л. Ю. Шишина Основные устройства цифровой микросхемотехники [Текст] : Учеб. пособие. Ч. 1 /; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 212 с.

4.3.17. Л. Ю. Шишина Основные устройства цифровой микросхемотехники [Текст] : Учеб. пособие. Ч. 2 /; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 84 с.

4.3.18. А.В. Коршунов, П.С. Волобуев, В.М. Дьяконов "Проектирование энергоэффективных цифровых схем" М. МИЭТ, 2012 116 с.

5. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Максимальное количество баллов за ответ на один вопрос составляет 25 баллов.

Критериями оценки знаний по ответам на вопросы являются:

- понимание сущности излагаемого материала;
- грамотность изложения сути вопроса, умение использовать научную и специальную терминологию и вести диалог с комиссией;
- способность иллюстрировать ответ на теоретический вопрос практическими примерами.

Оценка каждого ответа определяется следующим образом:

Оценки от 21 до 25 баллов ставится абитуриенту, в ответе которого приводятся полные сведения по заданному вопросу, демонстрируется всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, материал изложен логично, последовательно и не требует дополнительных пояснений, даются ответы на все вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценки от 16 до 20 баллов ставится абитуриенту, в ответе которого приводятся основные сведения по заданному вопросу, демонстрируется полные знания материала,

ответ сформулирован с незначительными ошибками на теоретический вопрос, и полном ответе на дополнительные вопросы экзаменационной комиссии.

Оценки от 11 до 15 баллов ставится абитуриенту, в ответе которого приводятся не полные сведения по заданному вопросу, демонстрируются слабые знания учебного материала, но в объеме, достаточном для дальнейшей учебы в магистратуре, имеются затруднения с ответами на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценки до 10 баллов ставится абитуриенту, в ответе которого приводятся не полные сведения по заданному вопросу, демонстрируются существенные пробелы в знаниях, наличие значительных ошибок в ответе, абитуриент не может разъяснить сути содержания того, что он представил в качестве ответа на вопрос, не даются ответы на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Максимальная суммарная балльная оценка ответа на собеседовании составляет 75 баллов.

Итоговая оценка абитуриента определяется коллегиально членами экзаменационной комиссии на основании голосования простым большинством. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты собеседования фиксируются протоколом и подписываются всеми членами комиссии.

Прием вступительного испытания в форме собеседования производится экзаменационной комиссией в соответствии с расписанием и списками абитуриентов, подготовленными приемной комиссией.

Директор Института ИнЭл

В.В. Лосев

Руководитель магистерской программы

С.В. Гаврилов

«16» сентября 2024 г.