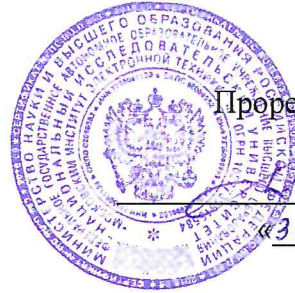


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по МДРМ МИЭТ

Д.Г. Коваленко

«30» *сентября* 2020 г.

**Программа вступительных испытаний**

по приему в магистратуру в 2021 году

Кафедры проектирования и конструирования интегральных микросхем  
по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
по образовательной программе «Лингвистические средства САПР сверхбольших  
интегральных схем и систем на кристалле»

Москва 2020 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Поступающий должен предоставить в установленные Университетом сроки комплект документов, определенный Правилами приема в магистратуру МИЭТ, подтверждение индивидуальных достижений и пройти вступительное испытание для выявления уровня компетенций в области разработки информационных систем.

1.2. Форма проведения вступительного испытания: собеседование.

1.3. Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий по результатам вступительных испытаний - 75 баллов.

1.4. Минимальное количество баллов за ВИ, позволяющее поступающему участвовать в конкурсе – 25 баллов.

1.5. При поступлении в магистратуру учитываются индивидуальные достижения за 2019-2021 годы.

1.6. Индивидуальные достижения могут быть учтены только один раз.

1.7. Сумма баллов, набранных за индивидуальные достижения, не превышает 100.

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

## 2. УЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

В соответствии с правилами приема в магистратуру при поступлении на образовательную программу «Лингвистические средства проектирования САПР СБИС и систем на кристалле» по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» установлены максимальные количества баллов за каждое индивидуальное достижение:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование индивидуального достижения</b>	<b>Оценка индивидуального достижения</b>	<b>Документы для подтверждения наличия индивидуальных достижений</b>
<b>1.</b>	Победитель проводимого МИЭТ конкурса творческих и проектных работ по профилю направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в области	100 баллов	Диплом победителя

	проектирования ИС и СнК с использованием САПР.		
2.	Призер проводимого МИЭТ конкурса творческих и проектных работ по профилю направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в области проектирования ИС и СнК с использованием САПР.	75 баллов	Диплом призера
3.	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
4.	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
5.	Письменное согласие организации о предоставлении места практики с указанием тематики профессиональной деятельности, соответствующей направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»	до 20 баллов	Письмо на официальном бланке организации
6.	Диплом о высшем образовании с отличием	10 баллов	Копия (или подлинник) диплома
7.	Наличие научных публикаций по тематике направлений подготовки или РИД (патент на изобретение или полезную модель, свидетельство о регистрации топологии ИМС или базы данных) в соответствии с Программой вступительных	до 10 баллов	Ксерокопия (титульный лист, оглавление, текст публикации, выходные данные)

	испытаний.		
8.	Наличие сертификатов, подтверждающих квалификацию не ниже 5 уровня в рамках профессиональных стандартов, соответствующих образовательной программе, наличие диплома или сертификата о дополнительном образовании (включая онлайн-курсы) в области проектирования ИС с использованием средств САПР.	до 10 баллов	Диплом или сертификат
9.	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 10 баллов (по 2 балла за одно мероприятие)	Сертификат участника

### **3. ПОРЯДОК И РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

3.1. Вступительное испытание проводится в форме очного собеседования.

3.2. В исключительных случаях допускается проведение вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий. В таком случае процедура проведения вступительных испытаний устанавливается соответствующим регламентом Университета.

3.3. Все поступающие приходят на собеседование точно в указанное в расписании время.

3.4. Собеседование проводится по трем вопросам, в том числе:

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

3.5. Перечень теоретических вопросов приведен в п. 4 данной Программы. На собеседовании могут быть заданы дополнительные вопросы, проясняющие практическое применение теоретических знаний.

3.6. Поступающий в магистратуру должен ответить на вопрос, связанный с опытом

практической деятельности, связанный с программой, на которую он поступает.

При ответе на этот вопрос 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)?

3.7. Максимальное время, отводимое на подготовку ответов на вопросы теоретической части и практической деятельности (по всем разделам) - 1 час. Ответы на вопросы членов комиссии - до 20 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.

3.8. После собеседования комиссия обсуждает его результаты по каждому поступающему и оформляет все необходимые документы для передачи их в приемную комиссию.

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ОСНОВНЫМ УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ, ВЫНОСИМЫМ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ (СОБЕСЕДОВАНИЕ) ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В МАГИСТРАТУРУ**

4.1. Перечень вопросов для вступительных испытаний:

##### ***4.1.1. Языки программирования, структуры данных и алгоритмы обработки данных***

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

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

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

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`.

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

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

7). Задача сортировки данных. Классификация алгоритмов сортировки данных. Сортировки вставками, выбором, обменом.

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

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

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

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

12). Задача компрессии данных. Блочные и потоковые алгоритмы. Алгоритм LZW.

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

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

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

16). Регулярные выражения. Примеры использования.

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

18). Этапы работы компилятора. Виды анализов кода.

19). Методологии разработки программного кода.

#### *4.1.2. Программные средства САПР, автоматизация этапов проектирования ИС.*

1). Этапы проектирования, способы классификации ИС. Маршруты проектирования для ИС разных типов.

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

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

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

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

6). Логический этап проектирования. Цели и методы проектирования комбинационных схем. Основные типы комбинационных схем: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры. Сумматоры: классификация и методы проектирования.

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

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.

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

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

11). Статистические методы анализа ИС. Метод наилучшего случая и метод Монте-Карло.

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

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

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

15). Процесс разработки ПО. Этапы жизненного цикла ПО. Методы тестирования программного кода.

16). Программы, предназначенные для командной разработки кода.

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

18). Понятия логического нуля и логической единицы. Физический смысл, значения.

19). Отличие языков описания и моделирования цифровых схем от языков описания и моделирования аналоговых схем.

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

21). Языки Verilog HDL и VHDL. Сигналы, переменные и их типы. Использование массивов и скалярных типов данных.

22). Использование инструкции assign в языке VerilogHDL.

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

24). Системные функции языка Verilog.

25). Задержки в языках VerilogHDL и VHDL. Имитация инерциальной и транспортной задержек.

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

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



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

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

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

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.

32). Цель и общие принципы минимизации булевых функций.

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

4.2. Список рекомендуемой литературы.

*Основная:*

1. Бабушкина И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию [Электронный ресурс] : Учеб.пособие / И.А. Бабушкина, С.М. Окулов. - 4-е изд., электронное. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2015. - 369 с. - Доступ к электронной версии книги открыт на сайте <http://e.lanbook.com/>
2. Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учеб. пособие / В. Д. Колдаев. - М.: РИОР : Инфра-М, 2014. – 296 с.
3. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] : Пер. с англ. : [Учеб. пособие] / Р. Л. Круз. - 2-е изд., электронное. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. - 765 с. <http://e.lanbook.com/view/book/66126/>.
4. Таненбаум Э. Современные операционные системы [Электронный ресурс] : Пер. с англ. / Э. Таненбаум. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2013. - 1120 с
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.

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/>.
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/>.
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.
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.
10. Бибило П.Н. Основы языка VHDL [Текст] / П. Н. Бибило. - 6-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2014. - 325 с. - (Системы проектирования).
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.
12. В.И. Петраков "Автоматизация схемотехнического проектирования ИС" курс лекций. – М.: МИЭТ, 2016. – 116 с.

#### *Дополнительная*

1. 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.
2. 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.
3. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование цифровых устройств. Учебное пособие. - СПб. : Лань, 2012. - 896 с. - <http://e.lanbook.com/view/book/2776/>.
4. 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.

5. 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.
6. А.В. Коршунов, П.С. Волобуев, В.М. Дьяконов "Проектирование энергоэффективных цифровых схем" М. МИЭТ, 2012 116 с.

## **5. РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ**

### **5.1.Регламент проведения вступительного испытания**

Основной задачей вступительного испытания является оценка степени подготовленности абитуриентов к обучению по программе магистратуры.

Дата, время и аудитория проведения вступительных испытаний назначаются в соответствии с «Правилами приема в магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» в 2021 году».

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме собеседования по 3 вопросам (2 из основных разделов программы по направлению, 1 по опыту практической деятельности).

Для подготовки выделено от 30 до 60 минут.

Использование мобильных телефонов и иных средств связи не допускается.

Ответ абитуриента на все три вопроса производится устно в форме выступления в течение 20 минут.

По решению экзаменационной комиссии абитуриенту могут быть заданы дополнительные и уточняющие вопросы, относящиеся к данной теме, в числе не более трех.

Результаты проведения вступительных испытаний оформляются в виде протокола экзаменационной комиссии на каждого абитуриента.

### **5.2.Критерии оценивания вступительного испытания**

Полученные ответы максимально оцениваются в 75 баллов и включают:

- ответы на 3 вопроса (2 из основных разделов программы по направлению, 1 по опыту практической деятельности);

-ответ на каждый вопрос оценивается максимально в 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, демонстрируются 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 неполные 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.

Результаты собеседования фиксируются протоколом и подписываются всеми членами комиссии.

## **6. КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОСТИЖЕНИЯ**

Индивидуальные достижения поступающих в магистратуру определяются в соответствии с «Перечнем показателей индивидуальных достижений при поступлении в магистратуру».

Вычисление итоговой суммы баллов по индивидуальному достижению осуществляется в соответствии с критериями, представленными ниже:

№ п/п	Наименование индивидуального достижения	Критерий	Оценка индивидуального достижения
1	Письменное согласие организации о предоставлении места практики с указанием тематики профессиональной деятельности, соответствующей направлению подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника"	Гарантийное письмо на официальном бланке с печатью организации	20 баллов
		Протокол предварительного согласования	10 баллов
2.	Наличие научных публикаций по тематике направлений подготовки или РИД (патент на изобретение или полезную модель, свидетельство о регистрации топологии ИМС или базы данных) в соответствии с Программой вступительных испытаний	1 публикация в изданиях, но не РИНЦ	1 балл
		1 публикация в изданиях РИНЦ	2 балла
		1 публикация ВАК/SCOPUS	5 баллов
		1 РИД	10 баллов
3.	Наличие сертификатов, подтверждающих квалификацию не ниже 5 уровня в рамках профессиональных стандартов, соответствующих образовательной программе (перечень стандартов: 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков»; 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»), наличие диплома или сертификата о дополнительном образовании (включая онлайн-курсы) в области проектирования ИС с использованием средств САПР.	Наличие сертификата, подтверждающего квалификацию не ниже 5 уровня в рамках профессиональных стандартов 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков» или 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»	10 баллов

	Наличие диплома или сертификата о дополнительном образовании в области проектирования ИС с использованием средств САПР.	5 баллов
	Наличие диплома или сертификата о дополнительном образовании на онлайн-курсах в области проектирования ИС с использованием средств САПР.	2 балла

Результаты индивидуальных достижений фиксируются протоколом и подписываются всеми членами комиссии.

Программа вступительных испытаний составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»** и рассмотрена на заседании кафедры «Проектирование и конструирование интегральных микросхем» (ПКИМС)

Протокол № 6 от 24 сентября 2020 г.

Зав. кафедрой

Гаврилов С.В.

Руководитель магистерской программы  
«Лингвистические средства САПР сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле»

Гаврилов С.В