

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР НИУ МИЭТ

А.А. Дронов

«19» сентября 2026 г.



**Программа вступительного испытания  
по приему в аспирантуру в 2026 году**

**по научной специальности 2.3.7. «Компьютерное моделирование и автоматизация  
проектирования»**

**группа научных специальностей 2.3. «Информационные технологии и телекоммуникации»**

**Вступительное испытание «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования»**

Москва 2026 г.

## 1. Общие положения

- 1.1. Поступающий должен предоставить в установленные Университетом сроки комплект документов, определенный Правилами приема на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуру МИЭТ (далее Правила приема в аспирантуру), подтверждение индивидуальных достижений для Портфолио и пройти вступительное испытание по группе научных специальностей.
- 1.2. Форма проведения вступительного испытания: экзамен.
- 1.3. Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий по результатам вступительного испытания – 70
- 1.4. Минимальное количество баллов за вступительное испытание, позволяющее поступающему участвовать в конкурсе – 35
- 1.5. При поступлении в аспирантуру, учитываются публикации, *соответствующие научной специальности поступающего*, вышедшие из печати за два последних года. Комиссией устанавливается соответствие области представленной научной публикации или РИД тематике направления научных исследований абитуриента.
- 1.6. Индивидуальные достижения могут быть учтены только один раз. Перечень и максимальное количество баллов за каждое индивидуальное достижение установлено в Правилах приема на текущий год. Сумма баллов за индивидуальные достижения не превышает 30.
- 1.7. Максимальное количество баллов, набранных по совокупности вступительных испытаний и Портфолио – 100 баллов.

## 2. Учет индивидуальных достижений в Портфолио

В соответствии с Правилами приема в аспирантуру установлено максимальное количество баллов за каждое индивидуальное достижение:

№ п/п	Наименование	Максимальный балл	Документы, подтверждающие наличие
1	Диплом магистра/специалиста с отличием	2	Копия (оригинал) диплома
2	Рекомендация предполагаемого научного руководителя от МИЭТ с указанием тематики диссертации, предполагаемой новизны исследования, существующего задела по данной тематике	5	Рекомендация, подписанная руководителем Института/кафедры
3	Победитель или призёр Всероссийского инженерного конкурса с темой работы, соответствующей научной специальности поступления	5	Диплом ВИК
4	Победитель конкурса «Молодой исследователь» НИУ МИЭТ	4	Сертификат
5	Рекомендация ГЭК (по данной специальности)	2	Выписка из заседания ГЭК
6	Письменное согласие организации о предоставлении места проведения диссертационного исследования с указанием тематики диссертации, предполагаемой новизны исследования, научной специальности	5	Письмо на официальном бланке организации, за подписью руководителя (зам. руководителя по науке)

7*	Опубликованные научные статьи в ведущих рецензируемых журналах (ВАК и др.),	10	Ксерокопии (титульный лист, оглавление из журнала, текст публикации, выходные данные, свидетельство Роспатента)
	Опубликованные статьи в журналах РИНЦ	4	
	Опубликованные материалы конференций или тезисы на конференциях	2	
	Патент по тематике научной специальности	5	
	Свидетельство о государственной регистрации топологии ИМС, программы для ЭВМ	2	

*\*При расчете баллов по п.7, максимальный балл делится на количество авторов и округляется до целых по правилам математики. Максимальный балл указан за каждое достижение (одну статью и т.д.). Достижения учитываются за два последних года.*

Экзаменационная комиссия устанавливает соответствие области представленной научной публикации или РИД тематике направления научных исследований абитуриента и вносит начисленные баллы в ведомость и протокол учета индивидуальных достижений.

### 3. Порядок и регламент проведения вступительного испытания

3.1. Вступительные испытания в аспирантуру НИУ МИЭТ проводятся в форме очного устного экзамена.

3.2. Все поступающие приходят на вступительное испытание точно в указанное время.

3.3. Испытание проводится по трем вопросам, в том числе:

- два вопроса, определяющие уровень теоретической подготовки по научной специальности
- третий вопрос, связанный с опытом научно-исследовательской деятельности – устный доклад поступающего (5-7 мин.), сопровождаемый презентацией в распечатанном виде, посвященный предполагаемой тематике диссертационного исследования и имеющемуся заделу: актуальность, цель и задачи, предполагаемые новизна, практическая значимость и результаты.

Перечень теоретических вопросов приведен в разделе 4 данной программы. На вступительном испытании могут быть заданы дополнительные вопросы, проясняющие практическое применение теоретических знаний, а также вопросы, направленные на уточнение причин выбора соответствующей программы аспирантуры. Время, отводимое на подготовку ответов 20-30 мин, ответы на вопросы членов комиссии до 5 мин. Использование мобильных телефонов и иных средств связи не допускается.

3.4. После собеседования комиссия обсуждает его результаты по каждому поступающему и оформляет все необходимые документы для передачи их в приемную комиссию. Решение экзаменационной комиссии заносится в протоколы вступительных испытаний, которые оформляются на каждого поступающего и в ведомость по вступительному испытанию. Также в протокол заносится рекомендация комиссии по распределению поступающего в подразделения МИЭТ (Институты/кафедры) в зависимости от предполагаемой тематики диссертационного исследования и научной специальности.

Результаты проведения вступительных испытаний доводятся до сведения абитуриентов способами, указанными в Правилах приема.

### 4. Перечень вопросов на вступительное испытание

4.1. Перечень вопросов

4.1.1. По группе научных специальностей 2.3. «Информационные технологии и телекоммуникации»:

- 1) Назначение и классификация средств программной обработки данных. Семейства ЭВМ их характеристики. Многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы.
- 2) Архитектура современных ЭВМ. Специализированные процессоры. Возможности аппаратной реализации процедур автоматизированного проектирования.
- 3) Организация памяти. Назначение и характеристики различных типов оперативных и

внешних запоминающих устройств.

- 4) Вычислительные сети САПР. Классификация вычислительных сетей.
- 5) Вычислительный параллелизм. Закон Амдала. Параллельные методы обработки
- 6) Языки программирования, проектирования и управления. Лингвистическое обеспечение: алгоритмические языки высокого уровня (СИ, СИ++ и др.); входные языки (Verilog, System C); языки СУБД (системы управления базой данных); выходные языки. Их краткая характеристика. Процедурные и непроцедурные языки.
- 7) Режимы функционирования вычислительных систем - однопрограммный, мультипрограммный, разделения времени, реального времени. Дисциплины обслуживания. Прерывания и приоритеты.
- 8) Назначение и основные функции операционных систем (ОС). Характеристики различных типов ОС. Управляющие программы.
- 9) Языковые процессоры. Трансляторы, ассемблеры, интерпретаторы. Понятие о компиляции и интерпретации. Фазы трансляции. Лексический и синтаксический анализ.
- 10) Элементы теории формальных грамматик. Порождающие грамматики. Контекстно-связанные и контекстно-свободные грамматики и языки. Синтаксические деревья. Задачи разбора. Одно-, двух и трехпроходные трансляторы.
- 11) Разработка программного обеспечения. Правила структурного программирования. Требования к модулям. Автоматизация программирования.
- 12) Системы управления базами данных. Типы структур баз данных. Иерархические, сетевые и реляционные структуры. Логическая и физическая организация баз данных.

4.1.2. По научной специальности 2.3.7 «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования»:

- 1) Цели и задачи процесса проектирования. Блочнo-иерархический подход к проектированию. Примеры иерархических уровней и аспектов при описании объектов проектирования в конкретных областях техники.
- 2) Проектные операции, процедуры, этапы проектирования. Восходящее и нисходящее проектирование. Принципы и методы проектирования. Этапы проектирования сложных технических систем.
- 3) Краткая характеристика основных этапов проектирования СБИС: системного, микросхемного, регистрового, логического, схемотехнического, топологического и компонентного.
- 4) Классификация параметров и переменных в описаниях проектируемых объектов. Функциональные и измеряемые параметры.
- 5) Классификация проектных процедур. Краткая характеристика процедур структурного синтеза, составления математической модели (ММ) объекта проектирования, анализа ММ, параметрической оптимизации и статистического анализа.
- 6) Типовые проектные процедуры и последовательности процедур в схеме процесса проектирования. Маршруты проектирования изделий микроэлектроники, используемые ведущими зарубежными и отечественными компаниями.
- 7) Структура САПР. Программные и аппаратные средства САПР. БИС. Назначение различных видов обеспечения, классификация и примеры подсистем. Блок-схема прикладного программного обеспечения для проектирования БИС. Принципы построения САПР. Примеры структур САПР, действующих в промышленности.
- 8) Сущность задач параметрической оптимизации и структурного синтеза. Постановка задачи оптимизации параметров как задачи математического программирования.
- 9) Критерии оптимальности, используемые при проектировании сложных технических систем. Понятие о множестве Парето. Способы нормализации параметров. Методы одномерной оптимизации. Классификация методов многомерной оптимизации. Методы нулевого, первого и второго порядков.
- 10) Сравнение методов безусловной оптимизации, сведение задач условной оптимизации к безусловной. Методы штрафных функций. Особенности максимальной постановки экстремальных задач. Методы поиска максимина. Особенности задач линейного программирования, их решение с помощью симплекс-метода.
- 11) Постановка задач многоуровневой оптимизации. Оптимизация технических требований для

технических заданий при нисходящем проектировании. Основные сведения о графах. Цепи, циклы, маршруты, деревья. Матрицы инцидентий и смежности. Характеристические числа графов. Гиперграфы.

- 12) Примеры постановок задач параметрической оптимизации на различных иерархических уровнях проектирования изделий. Параметрическая оптимизация технологических процессов.
- 13) Классификация и уровни сложности задач структурного синтеза. Основные положения поискового конструирования. Выбор физического принципа действия. Библиотеки физических эффектов.
- 14) Методы синтеза технических решений. Методы полного перебора, сокращенного перебора, последовательного наращивания структуры и выделения варианта из обобщенной структуры. Примеры сведения задач структурного синтеза к задаче дискретного математического программирования.
- 15) Методы дискретной оптимизации-отсечения, комбинаторные, локальной оптимизации. Оценка эффективности методов решения комбинаторных задач.
- 16) Примеры постановок и алгоритмов решения задач компоновки и размещения элементов СБИС, трассировки цепей.
- 17) Особенности математических моделей на различных иерархических уровнях описания объектов. Показатели эффективности и требования к моделям, методам и алгоритмам моделирования в САПР.
- 18) Классификация математических моделей по степени детальности отображения свойств объекта, по характеру отображения свойств, по методам получения. Понятие о полных моделях и макромоделях. Методика получения моделей элементов и макромоделей, применение методов планирования экспериментов и регрессионного анализа. Примеры математических моделей на микроуровне.
- 19) Сравнение методов конечных разностей, конечных элементов и граничных элементов. Дискретизация и алгебраизация уравнений в методах конечных элементов (МКЭ). Этапы применения МКЭ. Примеры анализа технических объектов с помощью МКЭ.
- 20) Аналогии физических величин и уравнений при моделировании объектов на макроуровне. Компонентные и топологические уравнения.
- 21) Представление структуры объектов с помощью эквивалентных схем и графов. Формализация процедуры составления математических моделей систем из математических моделей элементов на основе узлового метода.
- 22) Численные методы анализа объектов на микро- и макроуровнях. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений. Понятие о разреженных матрицах. Учет разреженности матриц в методе Гаусса Метод прогонки. Оптимальное упорядочение строк и столбцов.
- 23) Методы Ньютона, Зейделя. Якоби, ПВР и простой итерации для решения систем нелинейных уравнений и трансцендентных уравнений. Сравнение методов.
- 24) Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Явные и неявные методы. Устойчивость вычислений и области предпочтительного применения методов.
- 25) Методы анализа устойчивости физических систем. Численные методы определения собственных значений и собственных векторов матриц.
- 26) Моделирование логических и функциональных схем дискретных устройств. Синхронное и асинхронное моделирование. Методы решения логических уравнений. Выявление рисков сбоя в цифровой аппаратуре.
- 27) Статистический анализ. Метод наихудшего случая. Методы статистических испытаний. Метод Монте-Карло. Алгоритмы задания случайных значений параметрам элементов. Статистическая обработка результатов. Точность и трудоемкость статистического анализа.
- 28) Задачи геометрического моделирования и научной визуализации. Формы представления геометрических моделей. Параметрическое задание прямых, кривых второго порядка, плоскостей и поверхностей.

#### 4.2 Список рекомендуемой литературы (основная и дополнительная литература):

По научной специальности 2.3.7 «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования»:

Основная:

1. Хеннесси Джон Л. Компьютерная архитектура. Количественный подход / Джон Л. Хеннесси, Дэвид А. Паттерсон ; Пер. с англ. М.В. Таранчевой, под ред. А.К. Кима . - 5-е изд. - М. : Техносфера, 2016. - 936 с. - (Мир радиоэлектроники). - ISBN 978-5-94836-413-1 : 444-00, 1500 экз.
2. Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ : Пер. с англ. : [Учеб. пособие] / Р. Л. Круз. - 4-е изд. - Москва : Бинوم. Лаборатория знаний, 2021. - 768 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176451> (дата обращения: 16.10.2023). - ISBN 978-5-93208-560-8. - Текст : электронный.
3. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект : математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - Москва : Юрайт, 2023. - 278 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512382> (дата обращения: 04.09.2023). - ISBN 978-5-534-00734-3. - Текст : электронный.
4. Матюшкин И.В. (Автор МИЭТ, ПКИМС) Решение типовых задач моделирования и визуализации в среде MATLAB : Учебно-методическое пособие / И.В. Матюшкин, М.А. Заплетина ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 224 с. - ISBN 978-5-7256-0873-1 : б.ц., 100 экз.
5. Куприянов, Д. В. Информационное и технологическое обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для вузов / Д. В. Куприянов. - М. : Юрайт, 2020. - 255 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/451080> (дата обращения: 03.02.2021). - ISBN 978-5-534-02523-1 : 0-00. - Текст : электронный.
6. Соснин, П. И. Архитектурное моделирование автоматизированных систем : учебник / П. И. Соснин. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 180 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3919-5 : 130-97, 100 экз. - Текст : непосредственный.
7. Апанасевич С.А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры : Учеб. пособие / С.А. Апанасевич. - СПб. : Лань, 2019. - 136 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3366-7 : 227-25, 100 экз.

Дополнительная:

1. Казеннов Г.Г. (Автор МИЭТ, ПКИМС). Основы проектирования интегральных схем и систем / Г.Г. Казеннов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 296 с. - ISBN 978-5-94774-232-9 : 91-30, 2000 экз.
2. Нано-КМОП-схемы и проектирование на физическом уровне / Б.П. Вонг, А. Миттал, Ю. Цао, Г. Старр ; Пер. с англ. К.В. Юдинцева, под ред. Н.А. Шелепина. - М. : Техносфера, 2014. - 432 с. - ISBN 978-5-94836-377-6 : 840-00, 1000 экз.
3. Стемпковский А.Л. (Автор МИЭТ, ИППМ). О некоторых проблемах при проектировании СБИС с наноразмерными компонентами / А.Л. Стемпковский. - ISBN 978-5-94836-422-3 // Нанотехнологии в электронике. - М. : Техносфера, 2015. - С. 290-317.
4. Библиотека функциональных ячеек для проектирования полужаказных микросхем серий 5503 и 5507 / А.Н. Денисов, Ю.П. Фомин, В.В. Коняхин, Р.А. Федоров ; МГИЭТ(ТУ), НПК ТЦ; Под общ. ред. А.Н. Саурова. - М. : Техносфера, 2012. - 304 с. - (Мир электроники). - ISBN 978-5-94836-332-5 : 840-00, 500 экз.
5. Умняшкин, С. В. (Автор МИЭТ, ВМ-1). Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. - 7-е изд., испр. - Москва : Техносфера, 2024. - 552 с. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-686-9 : 1300-00, 150 экз. - Текст : непосредственный.
6. Белоус, А. И. Основы конструирования высокоскоростных электронных устройств. Краткий курс "белой магии" : под общей редакцией А. И. Белоуса / А. И. Белоус, В. А. Солодуха, С. В. Шведов. - Москва : Техносфера, 2017. - 872 с. - (Мир электроники).

- URL: <https://e.lanbook.com/book/110950> (дата обращения: 10.11.2020). - ISBN 978-5-94836-500-8. - Текст : электронный.
7. Сечи Ф. Мощные твердотельные СВЧ-усилители / Ф. Сечи, М. Буджатти ; Пер. с англ. В.О. Султанова, под ред. А.А. Борисова. - М. : Техносфера, 2016. - 416 с. - (Мир радиоэлектроники). - ISBN 978-5-94836-415-5; ISBN 978-1-59693-319-4 : 222-00, 500 экз.
  8. Нанотехнологии в электронике. Вып. 3 / Под ред. Ю.А. Чаплыгина. - М. : Техносфера, 2015. - 480 с. - (Мир электроники). - ISBN 978-5-94836-422-3 : 500-00, 300 экз.
  9. Беляев А.А. (Автор МИЭТ, ПКИМС) Проектирование систем на кристалле с программируемой архитектурой : Учеб. пособие / А.А. Беляев, П.С. Волобуев ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 136 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0871-7 : б.ц., 100 экз.
  10. Ильичев Э.А. (Автор МИЭТ, КФН). Функциональная микро- и наноэлектроника : Учеб. пособие / Э.А. Ильичев ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 300 с. - ISBN 978-5-7256-0816-8 : б.ц., 100 экз.
  11. Тимошенко В.П. (Автор МИЭТ, МЭ). Элементная база систем связи : Учеб. пособие / В.П. Тимошенко, А.А. Миндеева ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2015. - 224 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0826-7 : б.ц., 100 экз.
  12. Зебрев Г.И. Физические основы кремниевой наноэлектроники : Учеб. пособие / Г.И. Зебрев. - 4-е изд. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2020. - 243 с. - (Нанотехнологии). - URL: <https://e.lanbook.com/book/66216> (дата обращения: 16.11.2020). - ISBN 978-5-00101-830-8.
  13. Шишкин Г.Г. Наноэлектроника. Элементы. Приборы. Устройства : Учеб. пособие / Г.Г. Шишкин, И.М. Агеев. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 411 с. - (Нанотехнологии). - URL: <https://e.lanbook.com/book/152031> (дата обращения: 16.11.2020). - ISBN 978-5-00101-731-8.
  14. Наноэлектроника : теория и практика : Учебник / В.Е. Борисенко, А.И. Воробьева, Е.А. Уткина, А.Л. Данилюк. - 5-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 369 с. - (Учебник для высшей школы). - URL: <https://e.lanbook.com/book/151562> (дата обращения: 15.12.2020). - ISBN 978-5-00101-732-5.
  15. Валидация на системном уровне. Высокоуровневое моделирование и управление тестированием / Чень Минсон, al.] [et ; Пер. с англ. Е.Б. Махияновой, под ред. А.Н. Ланцева. - М. : Техносфера, 2014. - 296 с. - (Мир радиоэлектроники). - ISBN 978-5-94836-365-3 : 654-72, 750 экз.

## **5. Показатели и критерии оценивания результатов вступительных испытаний**

- 5.1. Прием вступительного испытания в форме собеседования производится экзаменационной комиссией в соответствии с расписанием и списками абитуриентов, подготовленными приемной комиссией.
- 5.2. Максимальное количество баллов за ответ на теоретический вопрос составляет 20.  
Максимальное количество баллов за доклад с презентацией – 30.
- 5.3. Критериями оценки знаний за ответы на вопросы являются:
  - понимание сущности излагаемого материала, степень соответствия заданному вопросу и полнота излагаемого в ответе 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 18 до 20 баллов ставится поступающему, 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 14 до 17 баллов ставится поступающему, в ответе которого приводятся основные сведения по заданному вопросу, демонстрируются полные знания материала, ответ сформулирован с незначительными ошибками на теоретический вопрос, и полным ответе на дополнительные вопросы экзаменационной комиссии.

Оценки от 11 до 13 баллов ставится поступающему, в ответе которого приводятся не полные сведения по заданному вопросу, демонстрируются слабые знания учебного материала, но в объеме, достаточном для дальнейшей учебы в аспирантуре, имеются затруднения с ответами на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценки до 10 баллов ставится поступающему, 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.

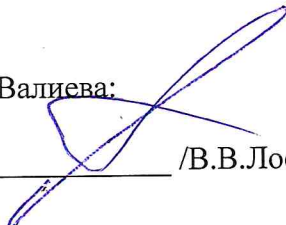
5.4. Критерии оценивания доклада:

- научная и практическая значимость представленной работы – до 20 баллов;
- качество устного доклада и оформления презентации с учетом ответов на вопросы комиссии – до 10 баллов.


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

5.6. Результаты индивидуальных достижений фиксируются протоколом и подписываются всеми членами комиссии.


Руководитель института Интегральная электроника имени К.А.Валиева:

  
\_\_\_\_\_/В.В.Лосев/

Научный руководитель специальности 2.3.7 «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования»:

  
\_\_\_\_\_/С.В.Гаврилов/

Начальник ОДА

  
\_\_\_\_\_/Ю.М. Романенко