

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР МИЭТ



А.Г. Балашов

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

по приёму в магистратуру в 2026 году

Института интегральной электроники имени академика К.А. Валиева (ИнЭл)

по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

по образовательной программе

«Элементная база наноэлектроники»

(очная форма обучения)

**по вступительному испытанию «Элементная база наноэлектроники»**

Москва 2026 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень магистратуры) утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 959.

1.2. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

– 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

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

– научно-исследовательская.

1.4. Вступительные испытания при приеме в магистратуру по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» проводятся в форме собеседования.

Основной целью вступительного испытания является отбор абитуриентов, наиболее подготовленных к продолжению обучения в магистратуре высшего учебного заведения по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачами вступительного испытания являются:

– определение соответствия научных интересов абитуриента и образовательной программы;

– оценка уровня знаний и умений в профессиональной области;

– выявление степени подготовленности к продолжению обучения в магистратуре.

## 2. УЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

В соответствии с Правилами приёма в магистратуру при поступлении на образовательную программу «Элементная база нанoeлектроники» установлено следующее максимальное количество баллов за индивидуальные достижения (ИД):

- максимальное количество баллов, которое может получить поступающий за ИД в сумме – 50 баллов.
- максимальное количество баллов, которое может получить поступающий за определенную категорию ИД и(или) за определенный вид ИД указано в таблице 1.

**Таблица 1 — Учитываемые индивидуальные достижения**

№ п/п	Вид ИД	Тип подтверждающих документов	Документы для подтверждения наличия ИД	Оценка ИД
<b>Категория «Диплом о профессиональном образовании с отличием или медалью»</b>				<b>10 баллов</b>
1.	Наличие диплома с отличием по укрупнённым группам направлений подготовки, соответствующих образовательной программе (03.00.00, 11.00.00, 12.00.00)	Диплом бакалавра с отличием Диплом специалиста с отличием Диплом магистра с отличием	Необходимо предоставить скан-копию или фотографии лицевого разворота диплом о высшем образовании, а также всех страниц приложения к диплому	10 баллов
<b>Категория «Наличие дополнительного образования, соответствующего конкурсному профилю»</b>				<b>10 баллов</b>
2.	Наличие свидетельства, подтверждающих квалификацию не ниже 5 уровня в рамках профессиональных стандартов, соответствующих образовательной программе	Свидетельство о независимой оценке квалификации, соответствующей профилю образовательной программы	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию свидетельства	не более 10 баллов, по 5 баллов за одно
3.	Наличие сертификатов о дополнительном образовании	Документ о наличии дополнительного образования, соответствующего конкурсному профилю	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию сертификата	не более 6 баллов, по 2 балла за один
4.	Наличие пройденной программы повышения квалификации	Документ о наличии дополнительного образования, соответствующего конкурсному профилю	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию удостоверения о повышении квалификации	не более 10 баллов, по 5 баллов за одно

5.	Наличие пройденной программы профессиональной переподготовки	Документ о наличии дополнительного образования, соответствующего конкурсному профилю	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию диплома о профессиональной переподготовке, а также всех страниц приложения к диплому	не более 10 баллов, по 5 баллов за один
<b>Категория «Служба добровольцем в зоне СВО»</b>				<b>25 баллов</b>
6.	Участие в СВО	Документ, подтверждающий принадлежность к гражданам, призванным на военную службу по мобилизации или заключившие контракт, при условии их участия в СВО	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию документа, подтверждающего факт участия в СВО	25 баллов
<b>Категория «Прочие достижения»</b>				<b>50 баллов</b>
7.	Победитель, призер, лауреат или участник - международного или всероссийского конкурса (выставки) научных и творческих работ, - международной или всероссийской студенческой олимпиады (кейс-чемпионата); - конкурса творческих и проектных работ МИЭТ; - региональной предметной студенческой олимпиады; соответствующих образовательной программе	Портфолио	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию документа (диплома, грамоты, сертификата), подтверждающего соответствующий статус в олимпиаде или конкурсе	до 40 баллов
8.	Письменное согласие организации о предоставлении места практики с указанием тематики профессиональной деятельности, соответствующей образовательной программе	Портфолио	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию письменного согласия организации	5 баллов
9.	Доклад на конференции физического или инженерного профиля	Портфолио	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию документа, подтверждающего очное участие	до 4 баллов

10.	Наличие научных публикаций, соответствующих образовательной программе: - опубликованные научные статьи в рецензируемых журналах, входящих в базу данных Scopus - опубликованные научные статьи в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК - опубликованные издания, включенные в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	Портфолио	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию следующих страниц сборника: титальный лист, оглавление, текст публикации, выходные данные.	до 20 баллов
11.	Патент по тематике образовательной программы	Портфолио	Необходимо предоставить скан-копию или фотографию патента	10 баллов

При поступлении в магистратуру учитываются ИД за 2023-2026 гг.

В п.7 учитываются конкурсы и олимпиады по тематике направления подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». Установленное комиссией соответствие приведено в таблице 2.

**Таблица 2 — Начисление баллов за конкурсные мероприятия**

Мероприятие	Статус «Победитель»	Статус «Призер»/ «Лауреат»	Статус «Участник»
Международный или Всероссийский конкурс (выставка) научных и творческих работ; Международная или Всероссийская студенческая олимпиада (кейс-чемпионат)	30 баллов	15 баллов	2 балла
Конкурс творческих и проектных работ МИЭТ	25 баллов	12 баллов	0 баллов
Региональные предметные студенческие олимпиады, конкурсы (выставки) научных и творческих работ, кейс-чемпионаты	10 баллов	5 баллов	0 баллов

Суммарно за участие в конкурсах и олимпиадах можно получить не более 40 баллов.

В п.9 учитываются публикации по тематике направления подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». Комиссией устанавливается следующее соответствие:

- устный доклад – 2 балла;
- стендовый доклад – 1 балл;
- приглашенный доклад – 4 балла
- Максимальное число баллов - 4

В п.10 учитываются публикации по тематике направления подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». Установленное комиссией соответствие приведено в таблице 3.

**Таблица 3 — Начисление баллов за конкурсные мероприятия**

<i>Публикация</i>	<i>Балл</i>	<i>Максимальный балл</i>
Физические и инженерные журналы, входящие в первый квартиль базы данных Scopus	согласно формуле	20
Физические и инженерные журналы, входящие во второй квартиль базы данных Scopus	согласно формуле	15
Физические и инженерные журналы, входящие в третий и четвертый квартили базы данных Scopus	согласно формуле	10
Физические и инженерные журналы, входящие в перечень ВАК	согласно формуле	5
Физические и инженерные издания, индексируемые в РИНЦ	согласно формуле	3

Балл за каждую уникальную публикацию вычисляется по формуле:  
 Балл за публикацию = (максимальный балл) / (число авторов)  
 Суммарно за публикации можно получить не более 20 баллов.

ИД оцениваются экзаменационной комиссией в день прохождения поступающим вступительных испытаний. Оцениваются файлы ИД, загруженные посредством сервиса «Поступление в вуз онлайн» (портал «Госуслуг») не позднее чем за сутки до вступительного испытания.

### 3. ПОРЯДОК И РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительное испытание состоит из собеседования с экзаменационной комиссией. Абитуриенту предлагается дать ответы на 3 вопроса из разных тематических блоков программы вступительных испытаний. Максимальное время на подготовку ответов – 45 минут. По усмотрению членов комиссии абитуриент может воспользоваться вспомогательными материалами (учебники, научные статьи и прч.)

После ответов на вопросы комиссии абитуриент должен кратко изложить возможные направления своей научной или инженерной работы и сформулировать свои научные и технические интересы. Абитуриенту следует описать имеющийся у него задел для прохождения практики в магистратуре, связанный с темой выпускной квалификационной работы в бакалавриате или с другими выполненными научно-исследовательскими работами, а также с уже пройденными специальными дисциплинами в бакалавриате.

Даты, время и аудитории проведения вступительных испытаний назначаются в соответствии с Правилами приёма в федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» в 2026 году на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры.

Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий по результатам вступительного испытания - 75 баллов (25 баллов за каждый вопрос). Максимальное количество баллов, набранных по совокупности вступительных испытаний и индивидуальных достижений – 125 баллов.

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

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Тематические блоки вопросов для абитуриентов и вспомогательные материалы для подготовки.

##### 4.1. Квантовая механика

- Экспериментальные основы квантовой механики. Нобелевская премия по физике 2022 г. Эксперимент с квантовым ластиком
- Волновая функция и ее свойства. Принцип суперпозиции
- Запутанные квантовые состояния. Парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена. Квантовая телепортация
- Операторы физических величин. Принцип неопределенности.
- Уравнение Шредингера.
- Спин. Фермионы и бозоны, влияние спина на статистические свойства систем квантовых частиц.
- Распределения Максвелла, Больцмана, Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна.
- Квантовый электронный газ. Примеры квантового электронного газа в макроскопических физических системах.

Список рекомендуемых источников:

- 1) Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Квантовая механика (нерелятивистская теория). — Издание 6-е, исправленное. — М.: Физматлит, 2004. — 800 с. — («Теоретическая физика», том III).

##### 4.2. Физика конденсированного состояния

- Преобразования симметрии кристаллической решетки. Решетка Бравэ. Кристаллическая структура основных полупроводников (Si, Ge, GaAs, GaN). Квазикристаллы
- Обратная решетка. Условия дифракции электромагнитных волн на кристаллах
- Энергетический спектр носителей заряда в кристаллах, неупорядоченных и аморфных полупроводниках. Классификация твердых тел с точки зрения зонной теории.
- Решение уравнения Шредингера в периодическом потенциале, теорема Блоха. Метод эффективной массы.
- Статистика и концентрация носителей заряда в полупроводниках.
- Фонон. Определение. Энергия. Функция распределения. Число фононов в кристалле. Закон дисперсии. Нулевые колебания атомов кристаллической решетки. Квантовый кристалл.
- Кинетическое уравнение Больцмана. Динамический хаос и бильярд Синая
- Уравнение непрерывности. Время жизни неравновесных носителей заряда при различных механизмах рекомбинации. Квазиуровни Ферми.

– Механизмы поляризации твердых тел. Сегнетоэлектричество. Применение теории фазовых переходов второго рода Ландау для описания сегнетоэлектрического перехода.

– Физическая природа магнетизма. Упорядоченные магнитные структуры. Ферро- и антиферромагнетизм. Магнитные домены.

– Сверхпроводимость. Эффект Мейсснера и квантование потока. Теория Бардина-Купера-Шриффера. Стационарный и нестационарный эффекты Джозефсона в сверхпроводниках.

Список рекомендуемых источников:

- 1) Ч. Киттель, Введение в физику твердого тела, М.: Наука, 1978.
- 2) Ашкрофт Н. Физика твердого тела : В 2-х т.: Пер. с англ. / Н. Ашкрофт, Н. Мермин; Ред. пер. М.И. Каганов. - М. : Мир, 1979.
- 3) П. Ю, М. Кардона, Основы физики полупроводников, 3-е изд., испр. и доп., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002

#### 4.3. Нанoeлектроника

– Основные элементы полупроводниковых гетероструктур (квантовые ямы, проволоки и точки) и методы их получения. Размерное квантование.

– Эффект Бома-Аронова. Квантование проводимости в квазиодномерных проводниках.

– Квантовый целочисленный и дробный эффекты Холла (дробные заряды и промежуточная статистика).

– Резонансное туннелирование и туннельно-резонансные диоды.

– Биполярные гетеротранзисторы. Селективное легирование и полевые транзисторы на высокоподвижных электронах.

– Гетероструктуры как элементы оптоэлектроники. Лазеры на квантовых ямах и точках. Униполярные лазеры. Квантовый каскадный лазер.

– Магнитные сверхрешетки и гигантское магнетосопротивление. Магниторезистивная оперативная память (MRAM).

– Сверхпроводящий квантовый интерферометр (СКВИД).

– Одноэлектроника, кулоновская блокада туннелирования. Одноэлектронный транзистор.

– Графен и другие двумерные материалы. Топологические изоляторы

Список рекомендуемых источников:

- 1) В.П. Драгунов, И.Г. Неизвестный, В.А. Гридчин, Нанoeлектроника в 2 ч., 3-е изд., М.: Юрайт, 2017.
- 2) А.А. Щука, Нанoeлектроника, М.: Юрайт, 2017, 298 с.
- 3) Видеолекции лекции академика Горбачевича А. А.  
(URL: <https://www.youtube.com/channel/UCaufzHjNBpuomxjwh5ARNpg>).

#### 4.4. Физика полупроводниковых приборов

- Основные направления развития наноэлектроники, IEEE International Roadmap for Devices and Systems. Современные транзисторные структуры: MOSFET, FinFET, LGAA и др.
- Диффузионно-дрейфовая модель – уравнения для анализа полупроводниковых приборов.
- ВАХ идеализированного и реального полупроводниковых диодов.
- Эквивалентная схема диода.
- Идеализированная модель МДП-транзистора.
- ВАХ реального МДП-транзистора в случае короткого и длинного каналов.
- Эквивалентные схемы МДП-транзистора.
- Статические характеристики биполярного транзистора.
- Эквивалентная схема и ВАХ реального биполярного транзистора.
- Контакт металл-полупроводник.
- Элементарный технологический маршрут изготовления полевого и биполярного транзисторов.

Список рекомендуемых источников:

- 1) В.И. Старосельский, Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники. М.: Высшее образование. Юрайт-Издат, 2009.
- 2) С. Зи, Физика полупроводниковых приборов. В 2-х книгах. – М.: Мир, 1984.

### 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;
- 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. Как правило, оценка от 21 до 25 баллов выставляется абитуриентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий, проявивших творческие способности в понимании, изложении и использовании имеющихся знаний.

Оценки от 16 до 21 баллов ставится абитуриенту, в ответе которого приводятся основные сведения по заданному вопросу, демонстрируется полные знания материала, ответ сформулирован с незначительными ошибками или неточностями. Как правило, оценка от 16 до 21 выставляется абитуриентам, показавшим систематический характер

знаний и способных к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учёбы в магистратуре.

Оценки от 12 до 16 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. Как правило, оценка от 12 до 16 баллов выставляется абитуриентам, допустившим погрешности в ответе, но обладающих необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценки до 12 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.

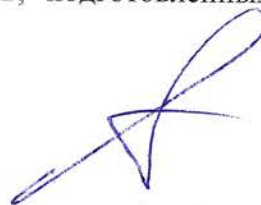
Максимальная суммарная балльная оценка ответа на собеседовании составляет 75 баллов.

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

Результаты проведения вступительных испытаний оглашаются в день проведения вступительных испытаний по окончании собеседования посредством выставления баллов в списки поступающих, размещенных на сайте [abiturient.ru](http://abiturient.ru), а также посредством ЕПГУ.

Приём вступительного испытания производится экзаменационной комиссией в соответствии с расписанием и списками абитуриентов, подготовленными Приёмной комиссией.

Директор Института ИнЭл



В.В. Лосев

Руководитель магистерской программы



А.А. Горбачевич

«16» января 2026 г.