

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ИР НИУ МИЭТ

А.А. Дронов

2026 г.

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

**по научной специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния»**

**Вступительное испытание «Физика конденсированного состояния»**

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.

В федеральной государственной информационной системе «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)» (далее - ЕПГУ, Госуслуги) дипломы магистра/специалиста с отличием учитываются МИЭТ в категории индивидуальных достижений «Диплом о профессиональном образовании с отличием или медалью», а иные индивидуальные достижения, указанные в пунктах 2-7 таблицы, учитываются МИЭТ в качестве «Портфолио» в категории индивидуальных достижений «Прочие достижения». При подаче документов через Госуслуги поступающему необходимо прикрепить свои индивидуальные достижения в соответствующие типы документов и категории 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

1. Основные типы сил связи в конденсированном состоянии.
2. Химическая связь и ближний порядок. Основные свойства ван-дер-ваальсовой связи, ионной связи, ковалентной связи, металлической связи.
3. Кристаллические и аморфные твердые тела. Трансляционная инвариантность.
4. Кристаллическая структура. Элементы симметрии кристаллической решетки.
5. Решетка Браве. Обратная решетка.
6. Экспериментальные методы изучения структуры кристаллов.
8. Дифракция рентгеновских лучей на кристалле. Структурный и атомный факторы рассеяния.
9. Электрон в периодическом поле. Теорема Блоха. Блоховские функции. Зоны Бриллюэна.
10. Приближение почти свободных электронов.
11. Энергетический спектр носителей заряда в периодическом потенциале. Энергетические зоны.
12. Заполнение энергетических зон электронами. Металлы, диэлектрики и полупроводники.
13. Колебания кристаллической решетки. Фононы.
14. Теплоемкость твердых тел. Решеточная и электронная теплоемкость.
15. Квантовая теория теплоемкости по Эйнштейну и Дебаю.
16. Тепловое расширение твердых тел. Ангармонические колебания.
17. Потенциальные барьеры. Термоэлектронная работа выхода.
18. Намагниченность и восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
19. Теория фазовых переходов второго рода Ландау. Диэлектрическая и магнитная проницаемости вблизи температуры фазового перехода.
20. Пирозлектричество и сегнетоэлектричество. Механизмы поляризации твердых тел.
21. Природа ферромагнетизма. Ферромагнитные домены.
22. Сверхпроводимость: основные экспериментальные факты.
23. Сверхпроводники первого и второго рода.
24. Микроскопический подход к описанию сверхпроводимости.
25. Эффект Джозефсона.
26. Высокотемпературные сверхпроводники.
27. Туннельный эффект. Полевая эмиссия.
28. Сканирующая туннельная микроскопия.
29. Открытие графена и перспективы его применения.
30. Фотонные кристаллы. Экспериментальные подходы к изготовлению метаматериалов.
31. Гетероструктуры на основе двумерных материалов.

### 4.2 Список рекомендуемой литературы

#### 4.2.1 Основная литература

1. Байков Ю.А., Кузнецов В.М. Физика конденсированного состояния. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2018. – 293 с.
2. Прудников В.В., Прудников П.В., Мамонова М.В. Квантово-статистическая теория твердых тел. – М.: Лань, 2016. – 448 с.
3. Хохлов А. Ф., Павлов П. В. Физика твердого тела. – М.: Ленанд, 2015. – 496 с.

#### 3.2.2. Дополнительная литература

1. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М.: Альянс, 2014. – 792 с.
2. Гуртов В.А. Осауленко Р.Н. Физика твердого тела для инженеров. – М.: Техносфера, 2012. – 520 с.

## 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.

Директор Института физики  
и прикладной математики

 Н.И. Боргардт

Научный руководитель специальности

1.3.8. «Физика конденсированного состояния»

 Н.И. Боргардт

Начальник ОДА



Ю.М. Романенко