

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Институт естественных и точных наук  
Кафедра «Физика наноразмерных систем»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
«Физика наноразмерных систем»  
\_\_\_\_\_ / Воронцов А.Г. /  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г.

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Направление подготовки:** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника  
**Магистерская программа:** Квантовая инженерия: материалы, электроника, коммуникации и вычисления  
**Форма обучения:** очная

2026 г.

## **Вводная часть**

### **Порядок и форма организации вступительных испытаний**

Вступительное испытание при приеме на обучение по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень магистратуры) проводится в очной форме в виде электронного тестирования по физике и электронике. Тест состоит из 25 вопросов на знание определений и законов физики, знание схемотехнических обозначений, принципов работы основных элементов электроники.

### **Критерии оценивания результатов вступительных испытаний**

Результаты прохождения вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается равным 30 баллам.

## **Перечень вопросов для подготовки к тестированию**

1. Классификация материалов электронной техники по электропроводности. Признаки классификации, примеры.
2. Качественная зависимость электросопротивления проводника и полупроводника от температуры.
3. Что такое полуметаллы? Их характеристики, примеры.
4. Качественная зависимость электропроводности примесного полупроводника от температуры.
5. Материалы высокой проводимости. Оценить концентрацию электронов проводимости в металле.
6. Суть теории электропроводности по Друде-Лоренцу.
7. Сущность квантового подхода к теории электропроводности.
8. Уравнение Шредингера, волновая функция?
9. Биполярный транзистор. Схемы включения и режимы работы.
10. Входные и выходные характеристики БТ в схеме с общим эмиттером. Пояснить ход и области режимов.
11. Классификация полевых транзисторов и их принципы работы.
12. КМОП-структура и ее применение в схемотехнике цифровых устройств.
13. Принципы организации статической памяти на КМОП-транзисторах. Пример ячейки памяти.
14. Ячейка динамической памяти на полевом транзисторе: схема и принцип работы.
15. Базовые логические элементы на основе ТТЛШ.
16. Базовые логические элементы на основе КМОП.
17. Структура микропроцессора и принцип работы.
18. Структура микроконтроллера и принципы управления исполнительными устройствами.
19. Функциональная схема и назначение шифратора и дешифратора.
20. Функциональная схема и назначение мультиплексора.
21. Функциональная схема и принцип работы триггера.
22. Суть планарной технологии в микроэлектронике.
23. Сущность интегральной технологии в производстве микросхем.
24. Признаки наноэлектроники. Минимальный технологический размер.

### **Литература**

1. Гуртов В.А. «Твердотельная электроника» (любой год издания)
2. Холодков И.В. «Твердотельная электроника» (любой год издания)
3. Шишкин Г.Г. «Наноэлектроника: элементы, приборы, устройства» (любой год издания)
4. Щука А.А. «Электроника» (любой год издания)
5. Игнатов А.Н. и др. «Классическая электроника и наноэлектроника.» (любой год издания)