## Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах

Направление: **ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**  
Уровень: **Аспирантура**  
Код: **11.06.01**  
Документ об образовании, степень или квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Язык обучения: **русский, английский**  
Форма обучения: **очная**  
Продолжительность: **4 года**  
Возможность бесплатного обучения: **есть**

Куратор программы: **Каргин Николай Иванович**  
Телефон: **+7 (495) 788-56-99, доб. 8146**  
E-mail: [NIKargin@mephi.ru](mailto:NIKargin@mephi.ru)

**Выпускающая кафедра:** Физика конденсированных сред (№67)

**Цели программы**

Целевая подготовка специалистов для организаций ГК Росатом, институтов РАН, НИЦ «Курчатовский институт», предприятий производителей и разработчиков электронной компонентной базы микро- и наноэлектроники, специализированной и радиационно-стойкой электроники, в т.ч. СВЧ электроники на основе гетероструктур, таких как предприятий холдинга ОАО «Российская электроника», кадровая и исследовательская поддержка ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники».

**Область профессиональной деятельности:**

* исследования и разработки новых гетероструктурных полупроводниковых материалов на основе А3В5, SiC, графена и алмаза;
* исследования и разработки в области современных нанотехнологий электроники для создания электронной компонентной базы, в т.ч. планарная технология формирования многослойной металлизации, плазмохимические технологии осаждения и травления диэлектрических покрытий, нанолитография, атомно-слоевое осаждение, кластерная планаризация;
* исследования и разработки в области токопереноса и излучательных процессов в органических полупроводниковых структурах;
* проведение экспериментальных исследований в области перспективных приборов микро- и наноэлектроники, функциональной электроники, в т.ч. работающих на новых принципах – спинтроники, одноэлектроники, функциональной электроники;
* разработка математических моделей функционирования и параметров электронных приборов, в т.ч. с учетом процессов рассеяния и баллистических процессов в короткоканальных нанотранзисторах;
* квантовый дизайн полупроводниковых гетероструктур и приборов СВЧ электроники – нанотранзисторов, резонансно-туннельных диодов и т.д.;
* разработка технологий эпитаксиального роста гетероструктур для СВЧ, силовой, функциональной и оптоэлектроники, сенсоров магнитного поля, температуры;
* исследования в области физики радиационного воздействия и воздействия тяжелых заряженных частиц на материалы и электронные приборы;
* моделирование и проектирование радиационно-стойкой электронной компонентной базы кремниевой, кремний-на изоляторе и гетероструктурной электроники;
* проектирование специализированных микроконтроллеров.

**Объекты профессиональной деятельности**

* Материалы СВЧ, функциональной и оптоэлектроники: гетероструктуры полупроводников А3В5, наноматериалы, органические полупроводниковые структуры.
* Полевые транзисторы Шоттки, транзисторы с высокой подвижностью электронов на основе гетероструктур, оптоэлектронные приборы, электронная компонентная база ТГц (терагерцового) диапазона длин волн.
* Монолитные интегральные схемы СВЧ.
* Технологии создания электронной компонентной базы.
* Технологии проектирования электронной компонентной базы.
* Элементная база терагерцовой электроники – излучатели и детекторы.

**Особенности учебного плана**

Идеологические основы:  
1. Физика, технологии и приборы, лежащие в основе создания современной электронной компонентной базы, являются одной из наиболее современных и высокотехнологических сфер разработок, в т.ч. определяют уровень развития государства, отвечают вопросам обороноспособности, безопасности.   
2. Развитие научного и кадрового потенциала, собственных высоких технологий в области материалов и приборов современной электроники с применением нанотехнологий является важной приоритетной задачей, отвечающей критическим технологиям РФ, преодоления отставания отечественных технологий от мирового уровня.  
3. В Центре наноструктурной электроники сформирована уникальная полномасштабная исследовательская технологическая линия для создания материалов, разработки технологий и опытного производства прототипов приборов СВЧ, силовой и функциональной электроники на основе некремниевых гетероструктурных материалов, оснащенная самым современным технологическим и исследовательским оборудованием, что позволяет обеспечить учебный процесс формированием уникальных практических компетенций выпускников, ведение научно-исследовательской работы на передовом мировом уровне.  
4. Обеспечивается комплексная подготовка выпускников аспирантуры, базирующаяся на владении фундаментальной физикой твердого тела, полупроводниковых структур, знании и умении применять современные нанотехнологии в производстве электронной компонентной базы, навыки проектирования и моделирования, исследования свойств приборов СВЧ, силовой и функциональной электроники.  
  
  
Структура системы курсов:

* базовые курсы образовательного стандарта,
* специальный общий курс по физической электронике,
* выполнение практических, лабораторных и научно-исследовательских работ, выполнение экспериментальной части выпускных квалификационных работ в Центре наноструктурной электроники НИЯУ МИФИ и других организациях практической подготовки в соответствии с темами аспирантских работ.

**Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников**

Студенты аспирантуры проходят научную практику, выполняют научно-исследовательскую работу и готовят выпускные квалификационные работы в:

* организациях Госкорпорации «Росатом»: Центре наноструктурной электроники НИЯУ МИФИ, РНЦ «Курчатовский институт», ФГУП «Научно-исследовательский Институт Измерительных систем им. Ю.Е. Седакова»;
* институтах академии наук России: ФИАН им. П.Н. Лебедева, Институте Радиоэлектроники РАН, Физико-технологическом институте РАН, Институте СВЧ Полупроводниковой Электроники РАН, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН;
* предприятиях промышленности в области электроники:
* концерне радиостроения «ВЕГА», НПП ОКБ «Планета», ФГУП НИИ «Пульсар», ФГУП Государственный завод «Пульсар», ОАО «НИИМЭ и Микрон».

**Международное партнерство**

Национальный институт ядерной физики (Национальная лаборатория Фраскати), Италия.