

АННОТАЦИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ

Направление 16.04.01 «Техническая физика» 16.04.01_01 «Физика и техника полупроводников»

Выпускающий институт: Институт физики, нанотехнологий и телекоммуникаций
Выпускающая кафедра: «Физика полупроводников и наноэлектроника»
Научный руководитель ООП подготовки магистров – профессор Леонид Евгеньевич Воробьев

Цель и концепция программы

Область профессиональной деятельности магистров включает в себя совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей; с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов и устройств и материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики.

Цель магистерской программы – подготовка специалистов, способных на современном уровне проводить исследование, моделирование, разработку, производство и эксплуатацию полупроводниковых материалов, структур, компонентов, приборов и устройств различного назначения твердотельной, микро- и нано- и оптоэлектроники.

Основой программы, реализуемой в СПбГПУ, являются труды ученых и преподавателей кафедры в областях физики собственных, примесных и неупорядоченных полупроводников, закономерностей неравновесных процессов в полупроводниках, физики и техника полупроводниковых приборных структур, оптически активных материалов, технологии полупроводниковых кристаллов, пленок, гомо- и гетероструктур, включая наноструктуры с квантовыми ямами и квантовыми точками.

Возможные места трудоустройства выпускников: университеты и институты Российской академии наук, организации и научно-производственные предприятия, разрабатывающие и производящие высокотехнологичную продукцию в области микро- опто- и наноэлектроники и полупроводниковых приборов

Условия обучения

Срок обучения – 2 года, форма – очная. Обучение возможно как по бюджету, так и по контракту.

Учебный план

Основные дисциплины учебного плана:

1 семестр: Обратные и некорректные задачи физики; Физические основы молекулярной электроники; Квантоворазмерные системы наноэлектроники; Деловой английский язык; Квантовые генераторы света; Семинар на иностранном языке.

2 семестр: Математическое моделирование в технической физике; Квантовая теория твердого тела; Полупроводниковая наноэлектроника; Информационные технологии в технической физике; Деловой английский язык; Оптико-электронные системы; Фотоника; Физика и техника приборов наноэлектроники; Семинар на иностранном языке; Семинар по кинетическим явлениям в наноструктурах; Семинар по НИР в лаборатории.

3 семестр: Философские проблемы технической физики. Методология научного творчества; Физика горячих носителей; Физические свойства кристаллов и нелинейная оптика; Физика неупорядоченных систем; Широкозонные полупроводники; Семинар на иностранном языке; Семинар по кинетическим явлениям в наноструктурах; Семинар по НИР в лаборатории; Функциональная микроэлектроника; Функциональная оптоэлектроника.

4 семестр: Практика; Подготовка магистерской диссертации.

Научно-исследовательские работы выпускающей кафедры

- технология получения пленок и гетероструктур на основе полупроводников, фуллеренов, квантово-размерных структур и исследование их фотоэлектрических свойств,

- исследование оптических свойств неравновесных носителей заряда в полупроводниках и наноструктурах и создание на этой основе новых приборов нано- и оптоэлектроники,
- исследование глубоких примесей в полупроводниках,
- оптическая спектроскопия узкозонных полупроводников,
- сканирующая туннельная микроскопия и локальная туннельная спектроскопия полупроводников и полупроводниковых структур,
- широкозонные полупроводники и светоизлучающие структуры на их основе,
- высокотемпературные сверхпроводники,
- кинетические явления в полупроводниках.

Профессорско-преподавательский персонал

Высококвалифицированный профессорско-преподавательский персонал кафедры насчитывает 10 профессоров, д.ф.-м.н. и 14 доцентов, к.ф.-м.н. Ведущие ученые имеют различные награды и почетные звания (проф. Л.Е.Воробьев, лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии им.А.Ф.Иоффе Правительства СПб и СПб научного центра РАН, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования, действительный член Академии естественных наук РФ и Академии инженерных наук РФ; профессор В.И.Ильин, заслуженный работник высшей школы РФ, действительный член Академии инженерных наук РФ.

Воробьев Л.Е., проф., д.ф.-м.н., – научный руководитель программы

Вейс А.Н., проф., д.ф.-м.н.,

Гасумянц В.Э., проф., д.ф.-м.н.,

Ильин В.И., проф., д.ф.-м.н.,

Квятковский О.Е., проф., д.ф.-м.н.,

Равич Ю.И., проф., д.ф.-м.н.,

Рыков С.А., проф., д.ф.-м.н.,

Сидоров В.Г., проф., д.ф.-м.н.,

Фирсов Д.А., зав. кафедрой, проф., д.ф.-м.н.,

Шретер Ю.Г., проф., д.ф.-м.н.,

Владимирская Е.В. доц, к.ф.-м.н.,

Гаврикова Т.А., доц., к.ф.-м.н.

Елизарова М.В., доц., к.ф.-м.н.

Захарова И.Б., доц., к.ф.-м.н.

Зубкова Т.И., доц., к.т.н.

Зыков В.А., доц., к.ф.-м.н.

Лыков С.Н., проф., к.ф.-м.н.

Мусихин С.Ф., доц., к.ф.-м.н.

Прошина О.В., доц., к.ф.-м.н.

Пшеная-Северин Д.А., доц., к.ф.-м.н.

Пятышев Е.Н., доц., к.ф.-м.н.,

Софронов А.Н., доц., к.ф.-м.н.,

Радчук Н.Б., доц., к.ф.-м.н.,

Ушаков А.Ю., доц., к.ф.-м.н.,

Шалыгин В.А., доц., к.ф.-м.н.

Паневин В.Ю., ст. преп.

Возможные места практики и научно-исследовательской работы

ФТИ им.А.Ф.Иоффе

ОАО «ЦНИИ «Электрон»

ОАО «Позитрон»

ОАО «Электронстандарт»

ОАО «Магнетон»

ГУП НПП «Электрон-оптроник»

ЗАО «Светлана-Рост»

Лаборатории и оборудование

Современное технологическое и измерительное оборудование распределено по следующим лабораториям кафедры:

1. Учебно-исследовательская лаборатория «Методы экспериментального исследования полупроводников» (доц., к.ф.-м.н. В.А.Шалыгин)

2. Лаборатория оптики неравновесных носителей заряда в полупроводниках (проф., д.ф.-м.н. Л.Е. Воробьев, проф., д.ф.-м.н. Д.А.Фирсов) - взаимодействие оптического излучения с неравновесными электронами в полупроводниках и в квантово-размерных структурах, оптоэлектронные приборы на горячих носителях заряда и диагностика полупроводниковых материалов и наноструктур.

3. Лаборатория внутреннего фотоэффекта (проф., д.ф.-м.н. В.И.Ильин) - пленки и структуры на основе халькогенидов свинца и твердых растворов, размерно-квантованные структуры,

процессы роста, взаимодействия дефектов, электрофизические, оптические и фотоэлектрические свойства.

4. Лаборатория сканирующей туннельной микроскопии и туннельной спектроскопии (проф., д.ф.-м.н. С.А.Рыков).

5. Научная группа высокотемпературной сверхпроводимости (проф., д.ф.-м.н. В.Э.Гасумянц) - кинетические явления и зонный спектр керамик.

6. Научная группа оптической спектроскопии (проф., д.ф.м.н. А.Н.Вейс) - оптические явления в полупроводниках с участием примесных и дефектных состояний.

7. Лаборатория оптико-физических исследований (доц., к.ф.-м.н. А.Ю.Ушаков) - глубокие уровни в полупроводниках, устройства тепловидения.

8. Научная группа исследований широкозонных полупроводников (проф., д.ф.-м.н. В.Г.Сидоров).

9. Филиал кафедры физики полупроводников и наноэлектроники в ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН (проф., д.ф.м.н. Ю.Г.Шрертер – светоизлучающие диодные структуры на основе широкозонных нитридов). В рамках филиала возможна специализация в области теории полупроводников и полупроводниковых структур, в том числе структур с элементами размерного квантования (проф. Шрертер Ю.Г., доц. Прошина О.В.).

Информационно-методическое обеспечение

В фундаментальной библиотеке СПбГПУ имеется литература, необходимая для подготовки магистров по программе. В последние годы изданы учебные пособия, написанные ведущими преподавателями кафедры, в том числе:

1. Гасумянц В.Э., Лыков С.Н., Пшеная-Северин Д.А., Рыков С.А., Фирсов Д.А. Размерное квантование. Часть 1. Энергетический спектр наноструктур: Учебное пособие / Под ред. С.Н.Лыкова. – СПб.: изд-во Политехнического университета, 2008. – 258 с.

2. Гасумянц В.Э., Лыков С.Н., Пшеная-Северин Д.А., Фирсов Д.А. Размерное квантование. Часть 2. Оптические и кинетические свойства полупроводниковых наноструктур: Учебное пособие. – СПб.: изд-во Политехнического университета, 2010. – 242 с.

3. Немов С.А., Равич Ю.И. Физика конденсированного состояния: Явления переноса в полупроводниках с резонансным рассеянием носителей тока: Учебное пособие. – СПб.: изд-во Политехнического университета, 2011. – 86 с.

4. Гасумянц В.Э., Фирсов Д.А. Электроны и фононы в квантоворазмерных системах: Учебное пособие. – СПб.: изд-во Политехнического университета, 2008. – 96 с.