

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новосибирский государственный технический университет»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

в аспирантуру по направлению
«Электроника, радиотехника и системы связи»
(профиль: «Технология и оборудование для производства
полупроводников, материалов и приборов электронной техники»)

Введение

В основу настоящей программы положены следующие вузовские дисциплины: основы вакуумной электроники; физические основы электронной техники; электронные и ионные приборы; техника и приборы СВЧ; технология и автоматизация производства электровакуумных и газоразрядных приборов.

Формула специальности:

Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники – специальность, занимающаяся созданием новых и совершенствованием существующих технологий и оборудования для изготовления и производства материалов электронной техники: полупроводников, диэлектриков, проводников и технологических сред, а также приборов на их основе, включающая проблемы и задачи, связанные с разработкой научных основ, физико-технологических и физико-химических принципов создания указанных материалов, приборов и оборудования, отличающаяся тем, что основным ее содержанием являются научные и технические исследования и разработки в области материаловедения, конструирования, технологии, моделирования, измерения характеристик, применения указанных материалов и приборов. Значение решения научных и технических проблем данной специальности для народного хозяйства состоит в разработке новых и совершенствовании существующих перечисленных материалов, приборов и оборудования, повышении их функциональных и эксплуатационных характеристик, а также эффективности применения.

Области исследований:

1. Разработка и исследование физико-технологических и физико-химических принципов создания новых и совершенствования традиционных материалов и приборов электронной техники, включая полупроводники, диэлектрики, металлы, технологические среды и приборы микроэлектроники и функциональной электроники.
2. Разработка и исследование конструктивных основ создания и методов совершенствования оборудования для производства материалов и приборов по п. 1.
3. Разработка и исследование технологических основ создания и методов совершенствования материалов и приборов по п. 1.
4. Разработка и исследование физико-технологических и физико-химических моделей новых материалов и приборов по п. 1, технологических процессов их изготовления, а также моделей проектирования соответствующего технологического оборудования.
5. Физико-химические исследования технологических процессов получения новых и совершенствования существующих материалов электронной техники.
6. Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик оборудования, материалов и изделий по п. 1, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения.

Вопросы к экзамену

1. Структура твердых тел. Виды межатомных связей. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллической решетки.
2. Тепловые свойства твердых тел. Теплопроводность. Тепловое расширение твердых тел.

3. Зонная теория твердых тел. Энергетический спектр электронов в кристалле. Эффективная масса электрона. Металлы. Диэлектрики. Собственные и примесные полупроводники.
4. Электропроводность твердых тел. Дрейф электронов в электрическом поле. Электропроводность вырожденного и невырожденного газа.. Собственная и примесная электропроводность полупроводников. Эффект сильного поля.
5. Контактные явления. Работа выхода. Контакт двух металлов. Контакт металл-полупроводник. Контакт двух полупроводников. Р/н переход.
6. Термоэлектрические и гальваномагнитные явления. Эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона, Холла,
7. Твердотельная фотоэлектроника. Внутренний фотоэффект. Фотопроводимость.
8. Вакуумные фотоэлектронные приборы. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта.
9. Люминисценция. Типы люминофоров. Люминисцентные экраны.
10. Методы получения монокристаллических материалов. Методы кристаллизации из расплавов. Маркировка и основные свойства моно – и поликристаллических полупроводников.
11. Основные технологические операции изготовления ИС. Литография. Эпитаксия. Диффузия. Имплантация.
12. Технология тонких пленок. Механизмы роста тонких пленок
13. Ионно-плазменная обработка поверхности твердых тел. Ионное травление. Катодное распыление
14. Поверхностные явления. Адсорбция. . Изотермы адсорбции.
15. Физика вакуума. Сверхвысокий вакуум. Методы получения и контроля СВВ.
16. Методы обезгаживания материалов. Роль СВВ в технологии электронных приборов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Епифанов Г.И. Физика твердого тела – М. Высшая школа, 1977 – 288с.
2. Филачев А.М, Таубкин И.И, Трищенко М.А. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы. М., Физматгиз, 2005. – 384с.
3. Зеегер К. Физика полупроводников. – М., Мир, 1977, 368с.
4. Розеншер Э., Винтер Б. Оптоэлектроника. – М., Техносфера, 2004, 590с.
5. Эспе В. Технология электровакуумных материалов. М.: Госэнергоиздат. М.: Энергия, Т.1, 1962, Т.2, 1968, Т.3, 1969.
6. Жигарев А.А., Шамаева Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы. М.: Высшая школа, 1982.
7. Технология тонких пленок: Справочник/ Под ред. Л.Майселла и Р.Глэнга; Пер.с англ. под.ред. М.И.Елинсона и Г.Г.Смолко. М.: Сов.радио, 1977. - т 1,2
8. Фридрихов С.А., Мовнин С.М. Физические основы электронной техники – М.: Высшая школа, 1982.
9. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. - М.: Наука, 2010.- 591с.
10. Розанов Л.Н. Вакуумная техника – М.: Высшая школа, 1990, 320с.

Правила выставления оценки на экзамене

При формировании оценки за экзамен учитываются три основных вопроса билета и дополнительные вопросы, формулируемые непосредственно в процессе ответа.

1. Оценка отлично – правильные и полные ответы на основные и дополнительные вопросы
2. Оценка хорошо – правильные ответы на основные вопросы. Неполные или неправильные ответы на дополнительные вопросы
3. Оценка удовлетворительно – неправильный ответ на один из основных вопросов и неполные ответы на дополнительные вопросы
4. Оценка не удовлетворительно – неправильный ответ на два основных вопроса