

1. Название: Современные методы исследования твердых тел

Course title: Modern investigation techniques of solids

2. Руководитель практики: Мария Заморянская

Ассистенты: Александр Трофимов

Lecturer: Maria Zamoryanskaya

Assistants: Alexander Trofimov

3. Краткая аннотация:

Целью практики является изучение современных методов исследования твердого тела и твердотельных гетероструктур, приобретение знаний и навыков, позволяющих будущему специалисту ориентироваться в многообразии диагностических методов и выбирать оптимальный набор методов для решения различных задач в области физики твердого тела, физического материаловедения, высоких технологий, нанотехнологий и т. п. В процессе прохождения практики студенты ознакомятся с приборной базой и приобретут навыки практического применения широко распространенных исследовательских методов.

Short annotation:

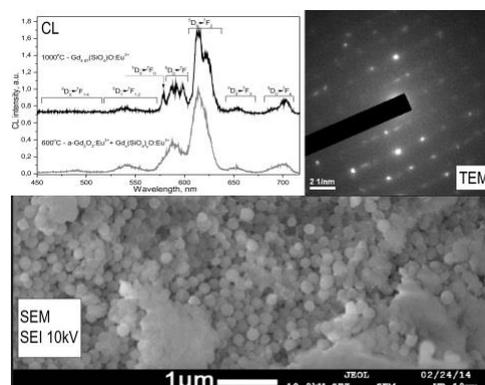
The purpose of the practice is to study modern investigation techniques of solids and solid-state heterostructures, acquiring knowledge and skills to enable the future specialist to navigate the variety of diagnostic methods and select an adequate set of methods for solving various problems in solid state physics, physical materials science, high technologies, nanotechnology and etc. Within the course of internship, students will become familiar with investigation equipment and acquire practical skills in applying widely used investigation techniques.

4. Название программы и семестр: Физика полупроводников, 3й семестр

Study program and semester: Physics of semiconductors, 3st semester

5. Детальное описание курса с разбиением по лекциям/семинарам/практикам:

Современные методы диагностики твердых тел.		
1	Введение: обзор основных методов исследования твердых тел, правила выполнения лабораторных работ	лекция
2-3	Исследование топографии поверхности твёрдых тел методом атомно-силовой микроскопии	практическое занятие
4-5	Метод локальной катодолюминесценции	практическое занятие
6-7	Рентгеноспектральный микроанализ	практическое занятие
8-9	Проведение электронной литографии с использованием растровой электронной микроскопии	практическое занятие



10-11	Рентгеновская дифракция: фазовый анализ	практическое занятие
12-13	Исследование состава твёрдых тел методом вторично-ионной масс-спектрометрии	практическое занятие
14-15	Просвечивающая электронная микроскопия	практическое занятие
16	Защита отчетов, общий зачет	семинар

Detailed content and structure with sectioning of lectures/seminars:

Modern diagnostics methods of solids		
1	Introduction: an overview of the basic investigation techniques of solids, the rules of performing laboratory works	lecture
2-3	The study of the surface topography of solids using atomic force microscopy	practice
4-5	Local cathodoluminescence technique	practice
6-7	Electron probe microanalysis	practice
8-9	Electron lithography using scanning electron microscopy	practice
10-11	X-ray diffraction: phase analysis	practice
12-13	Investigation of the composition of solids by secondary ion mass spectrometry	practice
14-15	Transmission electron microscopy	practice
16	Report protection, overall score	seminar

6. Рекомендованная литература:

Textbooks:

1. Lang D.V., Deep-level transient spectroscopy: A new method to characterize traps in semiconductors, J.Appl.Phys. 45, 3023 (1974).
2. В.Н. Абакумов, В.И. Перель, И.Н. Ясиевич. Безызлучательная рекомбинация в полупроводниках. Главы 1 и 2. С-Пб. 1997.
3. В.Л. Бонч-Бруевич, С.Г. Калашников. Физика полупроводников. Наука. Москва. 1977.
4. С. Зи. Физика полупроводниковых приборов. Москва. Мир.1984
5. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия: пособие по работе на микроскопе СММ-2000, УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ, МОСКВА-2007
6. Интернет-сайт компании "НТ-МДТ": <http://www.ntmdt.ru/>
7. Сканирующий зондовый микроскоп "Solver PRO". «Руководство пользователя: Основная часть» ("НТ-МДТ", 2006).
8. «Количественный электронно-зондовый микроанализ», Москва, «Мир», 1986
9. В.А. Лиопо, В.В. Война. "Рентгеновская дифрактометрия" Гродно 2003, стр. 31-35.
10. «Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ», Москва, «Мир», 1984
11. В.Миронов Основы сканирующей зондовой микроскопии, Москва «Техносфера», 2005

7. Предварительно пройденные курсы, необходимые для изучения предмета: общая физика, физика твердого тела, оптика

Course prerequisites: general physics, solid state physics, optics

8. Тип самостоятельных заданий: см. приложенный файл.

Assignments: see attached file.

9. Как оценивается успеваемость по курсу:

Максимальное количество баллов за курс	100
Максимальное количество баллов за решение задач	0
Максимальное количество баллов за выступление на семинарах	0
Максимальное количество баллов за все практические работы (см. приложенный файл)	70
Максимальное количество баллов за финальную защиту отчетов	30

Grading policy:

Highest final grade for the course	100
Highest final grade for the problem solving	0
Highest final grade for the talk at the seminars	0
Highest final grade for the for all practical works (see attached file)	70
Highest final grade for the final report protection	30

10. Дополнительные комментарии: Практические занятия проходят с использованием оборудования лаб. диффузии и дефектообразования в полупроводниках ФТИ им. А. Ф. Иоффе.

Additional comments: Practicum is held at the premises of the Diffusion and Creation of Defects in Semiconductors Laboratory of the Ioffe Institute.