**Межфакультетский учебный курс**

**"Дифракция электронов и просвечивающая электронная микроскопия в исследовании наноструктур"**

**Лектор – д.х.н., академик РАН Иевлев Валентин Михайлович**

**Аннотация курса**

В курсе изложены подходы к изучению фазового состава, атомной структуры, субструктуры и ряда свойств объектов разной мерности методами электронографии и просвечивающей электронной микроскопии.

**Программа курса**

1. Фундаментальные основы методов.
2. Дифракция электронов на кристаллических объектах. Электронограммы монокристаллических, поликристаллических и многофазных объектов и подходы к их интерпретациям. Размерный эффект дифракции электронов. Особенности электронограмм объектов разной мерности. Электронограммы квазиаморфных объектов. Примеры проявления эффекта на реальных объектах.
3. Виды и природа контраста электронно-микроскопического изображения. Примеры формирования контраста изображения совершенных кристаллов, в поликристаллических и многофазных объектах, дефектах кристаллического строения. Качественный и количественный анализ многофазных нано-структур.
4. Просвечивающая электронная микроскопия в исследовании объектов разной мерности:

* трехмерные (дискретные наноструктуры, компактные наноструктуры разной природы);
* двухмерные (свободная поверхность кристалла, границы зерен в поликристаллических материалах и межфазные границы в многофазных структурах. Субмонослойные структуры на поверхности кристалла;
* одномерные (нанотрубки, композиты на их основе).

1. Дифракция электронов в исследовании тепловых свойств наноструктур.

**Вопросы к зачету по курсу:**

1. Особенности рассеяния электронов по сравнению с рентгеновскими лучами и их следствие.
2. Определение текстуры кристаллического объекта по электронограмме.
3. Примеры анализа фазового состава многофазных наноструктур и содержание фаз в исследуемом объекте.
4. Виды и природа контраста на совершенном кристалле.
5. Темнопольный анализ и его применение.
6. Контраст на кристаллах с дефектами. Качественная и количественная оценка дефектов.
7. Особенности дифрактограмм наноструктур разной мерности и их учет в анализе.
8. Количественная оценка содержания фаз в многофазных наноструктурах.
9. Подходы к исследованию формы дискретных наноструктур.
10. Интерференционный контраст (муар): виды, информативность.
11. Возможности дифракции быстрых электронах в исследовании тепловых свойств.