

Single Crystal Surface Phenomena תופעות בפני-שטח חד-גבישיים

Lecturer: Prof. Ilan Goldfarb

מרצה: פרופ' אילן גולדפרב

Credit points: 3

נקודות זכות: 3

Prerequisites: 0581.2111 "Introduction to Materials Science and Engineering", or any other basic course in Materials, or Materials Physics

דרישות קדם: 0581.2111 מבוא למדע והנדסת חומרים, או קורס בסיסי אחר בחומרים או פיסיקה של חומרים

Introduction to surfaces: surface physics, thermodynamics, and mechanics (surface energies, stresses, Wulf construction, etc). **Surface studies and ultra-high vacuum (UHV):** some UHV basics, the kinetic theory of gases, surface preparation. **Surface structures and reconstructions:** 2D real lattice concept, crystallography, symmetry, reciprocal lattice, ideal singular surfaces, e.g. metals and realistic surfaces (relaxation, reconstruction, TLK model, and stepped surfaces, e.g. in semiconductors). Woods and matrix notation. **Adsorption, desorption, order, and coverage:** definition of coverage, chemisorption and physisorption, kinetics and energetics, Langmuir isotherm, adsorbate overlayer geometries and structures. **Determination of surface structure and topography:** reciprocal space (LEED, RHEED) and real space (STM) methods. **Introduction to epitaxial growth:** growth modes, molecular beam epitaxy (MBE), strained-layer heteroepitaxy & self-assembly.

מבוא לפני-שטח: פיסיקה, תרמודינמיקה ומכניקת פני-שטח (אנרגיות, מאמצים, בניית וולף, וכו'). **חקר פני-שטח וואקום אולטרא-גבוה (UHV):** יסודות ה-UHV, תאוריה קינטית-מולקולרית של הגזים, שיטות הכנת פני-שטח. **מבנה ורקונסטרוקציות פני-שטח:** הקונסטרוקציות של שריג 2D ממשי, קריסטלוגרפיה, סימטריה, השריג ההופכי, פני-שטח סינגולריים אידיאליים, כגון מתכות, ומציאותיים (רלקסציה, רקונסטרוקציה, מודל ה-TLK, ופני-שטח מדורגים). סימול וודס וסימול מטריציוני. **ספיחה, פליטה, סידור, וכיסוי:** הגדרת הכיסוי, ספיחה כימית ופיסית, קינטיקה ואנרגטיקה, איזותרמת לנגמיר, הגאומטריה והמבנה של השכבה הספוחה. **קביעת מבנה וטופוגרפיית פני-השטח:** שיטות המבוססות על השריג ההופכי (LEED, RHEED) והממשי (STM). **מבוא לגידול אפיטקסיאלי:** אופני הגידול, אפיטקסיה בקרן מולקולרית (MBE), הטרואפיטקסיה & בנייה-עצמית.

**Pending availability, some demonstrations will be made at the lecturer's "Surface Science & Nanostructures" laboratory.*

*בהינתן זמן וזמינות, תתבצענה הדגמות של חלק מהתופעות ב"מעבדה לפני שטח וננו-מבנים" שבאחריות מרצה הקורס.

Recommended literature: ספרות מומלצת:

1. D.P. Woodruff, T.A. Delchar, *Modern Techniques of Surface Science*, Cambridge University Press, 1992
2. W.A. Tiller, *The science of crystallization: Macroscopic Phenomena and defect generation*, Cambridge University Press, 1991
3. W.A. Tiller, *The Science of Crystallization: Microscopic Interfacial Phenomena*, Cambridge University Press, 1991
4. H. Luth, *Surfaces and Interfaces of Solids*, Berlin: Springer-Verlag, 1993