

צוות הקורס: ד"ר סמיון גורפמן (מרצה), ליאור ורטהיים (מתרגלת)

שפה: אנגלית (הרצאות), עברית (תרגולים)

מטרת הקורס: הכרת מבנים גבישיים ושיטות לחקר מבנים גבישיים.

דרישות קדם: כל קורסי הבסיס במתמטיקה ופיזיקה.

פורמט: 3 שעות הרצאה בשבוע (באנגלית) + 1 שעת תרגול שבועית (בעברית)

ציון: הציון הסופי יחושב עפ"י המבחן הסופי (75%) ומטלות הבית (25%). השאלות במבחן יהיו דומות לאלו שיופיעו בתרגילי הבית. יש לפתור את תרגילי הבית ולהגישם באופן עצמאי. תרגילי רשות עם נקודות בונוס ינתנו במהלך הסמסטר (רוב המשימות הללו דורשות ידע בתכנות).

נושאי ההרצאות (ייתכנו שינויים):

1. מבוא. היסטוריה של קריסטלוגרפיה. התפתחות התיאוריה לגבי מוצקים גבישיים ואמורפיים. סדר קצר-טווח וארוך-טווח. סריג גבישי.
2. סריג הופכי. מישורים בסריג ומציני מילר. מרחק בין מישורי זוויות בין מישורים. גידול טבעי של גבישים ופאותיהם. רשתות וולף.
3. קריסטלוגרפיה חישובית: פעולות של וקטורים ומטריצות. מערכות צירים בקריסטלוגרפיה והתמרות ביניהן. מטריצת אוריינטציה ומטריצה של מכפלות סקלריות. חישוב מרחקים בין מישורים זוויות בין מישורים.
4. דיפרקציית גבישים ע"י קרני X: תכונות ומאפיינים של קרני X. התאבכות גלים. שיטת בראג לתיאור דיפרקציית גבישים ע"י קרני X. משוואת בראג. משוואת לאוה. ספירת אוולד.
5. דיפרקציית קרני X של גביש יחיד, דיפרקציית קרני X של אבקות. חישוב מיקומי פיקים וכפילויות.
6. סימטריה בקריסטלוגרפיה. הגדרת פעולות סימטריה. פעולות סימטריה נקודתיות ומרחביות. סימטריה של מבנים גבישיים. סימטריה של סריגים גבישיים.
7. מערכות גבישיות וסריגי ברווה. תא יחידה פרימיטיבי ולא פרימיטיבי. מאפייני תא היחידה.
8. קבוצות סימטריה נקודתית: 32 קבוצות סימטריה נקודתית וסיווג קריסטלים. Holohedries and mehoedries.
9. מבוא לקבוצות סימטריה מרחביות. ביטוי מתמטיים לפעולות סימטריה מרחביות על גבישים. מיקומי וויקוף וסימטריה מקומית.
10. טבלאות בינ"ל של קריסטלוגרפיה Bilbao crystallographic server. 17 קבוצות מרחב ב2D ו230 קבוצות מרחב ב3D. שימוש בקבוצות מרחב לתיאור מבנים גבישיים.
11. מבנים גבישיים פשוטים: מתכות-BCC, מתכות-FCC, מלחים, יהלום, קווארץ, גרפיט, פרובסקייט, וורצייט וכו'.

12. פגמים בגבישים ומודלים לתיאור אי סדר בגבישים.

ספרות מומלצת:

[1]. Marc De Graef and Michael E. McHenry. Structure of Materials. An Introduction to Crystallography, Diffraction and Symmetry. Cambridge University Press. 2012.

[2]. Cernelio Giacovazzo. Fundamentals of Crystallography. Oxford University Press, 1992

[3]. International Tables for Crystallography, Volume A. International Union of Crystallography, 2016.