



הטכניון

מכון טכנולוגי

לישראל

פרשיות לימודים

לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים

20252026

אביב תשפ"ו

מדריך לפרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

פרשיות הלימודים מכילות מידע לגבי כל מקצוע (פרט למערכת השעות ותאריך הבחינה). כדי להפיק את מלוא התועלת מן הקטלוג, על הסטודנט ללמוד תחילה את הכללים לשימוש בו. לשם דוגמה, נראה כיצד יופיע בו מקצוע דמינוי.

068946 גסטרונומיה תאורטית 1ב'

3.5 1 2 4 5 א+ג קמ

מקצועות קדם: 188511 ו 639401-

מקצועות צמודים: 189460

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336423

מקצועות מוכלים: 713442

מקצועות מכילים: 318560, 917560

קביעת הציון

ציון עובר/נכשל

נעיין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה

1. מספר המקצוע

לאור מעבר בין מערכות מחשוב, החל משנה"ל תשפ"ה בוצע שינוי במספרי

הקורסים. למספר הקורס התווסף אפס מוביל ואפס בספרה הרביעית.

דוגמא: קורס שמספרו 654321 השתנה למספר 65403210.

המקצועות בקובץ זה מסומנים במספר הישן. מספרי המקצוע בפורטל יהיו

המספרים החדשים.

השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 068946. לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי תארים מתקדמים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את

רמת המקצוע לפי המפתח הבא:

- קורסי הסמכה: רמות 4, 5

- קורסים משותפים להסמכה ותארים מתקדמים: 6, 7

- קורסי תארים מתקדמים: רמות 8, 9

שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של

המקצוע בתוך המגמה.

לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית 1ב'". הספרה

1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות

ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן

במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה,

המקצועות פסיקה 3א', פסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים

שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות

"ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכו'.

2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין

לשמאל):

ספרה ראשונה מימין	- שעות הרצאה (ה') שבועיות
ספרה שניה מימין	- שעות תרגילים (ת') שבועיות
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ') שבועיות
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות
אות(יות) שישית מימין	- אות המציינת את הסמסטר (או הסמסטרים) בו ניתן המקצוע
אות שביעית מימין	- אפשרות לקריאה מודרכת (קמ)
מספר שמיני מימין	- ערך המקצוע בנקודות

הערה:

במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה

המתאימה.

3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירושו הדבר כי כל אחד מהמקצועות מכיל את המקצוע הנדון. אם יופיע "או" בין שני מקצועות קדם, פירושו כי יש ללמוד רק אחד משני המקצועות הרשומים בתור דרישת קדם.

4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכו') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.

בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני (0-

100) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל",

יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

הפקולטה למדע והנדסה של חומרים

3140003 מבוא למכניקת המוצקים

1 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01040131)

מאמץ ועיבור ממוצע. מאמץ ועיבור בנקודה. טרנספורמציה של מאמצים ועיבורים, מצב מאמץ ועיבור מישורי. מאמצים תלת-מימדיים. חוק KOOH המוכלל. מאמצים בחומר רב שכבתי רב חומרי, כפיפה של קורות. מאמצים בשכבות דקות, פתרון בעית תנאי שפה.

3140011 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים

1 2 3 - - 6 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01240120) או (01240117) או (01240115) או (01250001)

קשרים בין אטומים, המבנה הגבישי, פגמים במיקרומבנה. דיפוזיה. התנהגות מכנית של חומרים, נקעים ומנגנוני חיזוק. החלמה, גיבוס מחדש וגידול גרעינים. תופעות כשל מכני. דיאגרמת פאזות, מעברי פאזה. קורוזיה. חומרים פולימרים ומרוכבים. תכונות חשמליות.

3140016 גרפיקה ממוחשבת להנדסת חומרים

1 2 - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.5

מבוא ליסודות SOLIDWORK, בנייה דו מימדית (2D), אילוצים ויחסים גיאומטריים, בנייה תלת מימדית (3D), יצירת מכלולים, יצירת שרטוטי פרטים ושרטוטי הרכבת חלקים ביישומים שונים בהנדסת חומרים.

3140200 מבוא להנ.חומרים לתעופה וחלל

1 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01250001)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00340049, 03140010, 03140011, 03140533, 03140013

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03140530, 03140535, 03140733

מבוא. עקומת מאמץ-עיבור ותכונות חוזק של חומרים. סריג ומבנה גבישי. פגמים במבנה הגבישי. השפעת גורמים שונים על עקומת מאמץ-עיבור. קשיחות, שבר, ניסוי נגיפה, גורמי פריכות, חסינות השבר. זחילה והתעייפות. דיאגרמות שיווי משקל בינאריות. דיאגרמת שיווי משקל ברזל-פחמן. מנגנוני חיזוק בפלדות, עקומות TTT וכושר חיסום, מנגנוני חיזוק בסגסוגות אלומיניום תעופתי. חומרים מתכתיים בתעשיית התעופה והחלל: פלדות, פלדות נתך ופלדות בלתי מחלדות. סגסוגות אלומיניום, נתי טיטניום וסגסוגות מגנזיום, חומרים לטמפרטורות גבוהות. חומרים קרמיים. פולימרים וחומרים מרוכבים.

3140311 חומרים קרמיים ופרקטורים

1 2 - - 3 אביב 2.5

מקצועות קדם: (03140535) או (03140533) או (03140011)

מבנה גבישי והרכב חומרים קרמיים. חוקי פאולינג לקשר יוני. אבי טיפוס גבישיים. מבנה הסיליקטים. חוקי זכריאסן לזכוכיות. פגמים בגבישים קרמיים. שווי משקל ודיאגרמות פאזות במערכות קרמיות. תהליכי עיבוד ועיצוב של חומרים קרמיים. יציקה, כבישה קרה וחמה. ייצור ועיצוב הזכוכית. תכונות חומרים קרמיים. תהליכים ומשוואות סינטור. תכונות החומרים הקרמיים: תכונות מכניות, תרמיות וחשמליות ושימושן בהתקנים.

3140312 מבוא לחומרים פולימריים

1 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03140011) או (01240801) או (01240708)

03140011) או (03140533) או (01240801) או (01240708)

(03140533) או (01250800) או (01250801)

הגדרות, מנגנוני ותהליכי פילמור, משקלים מולקולריים, פולימרים אמורפיים וגבישיים, אפיונים תרמיים, ויסקואלסטיות, תכונות מכניות, ראלוגיה, עיבוד, בחירת חומרים פולימריים.

3140316 תהליכי חיבור של חומרים

1 2 - - 3 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (03140309)

טיב גימור ומיקרומבנה פני שטח, כימיה, פיסיקה ותרמודינמיקה של משטחי מוצקים. בדיקת חיבורים ובדיקת חוזקם. חיבורים מכניים, אטמים והברגה. עקרונות תהליכי ריתוך, ריתוך סגסוגות ברזליות ואל-ברזליות. תהליכי הלחמה ואינוך. חיבור ע"י דיפוזיה במצב מוצק, חיבורי קרמיקה ומתכת. חיבורים במערכות ואקום גבוה. חיבורים בהתקנים למיקרואלקטרוניקה.

3140533 מבוא להנדסת חומרים מ'1

1 2 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01250001)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00340049, 03140008, 03140011

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03140733, 03340221

סוגי הקשרים בין האטומים. מבנה גבישי. פגמים נקודתיים, קויים ומישוריים בחומר. מערכות החלקה. עקומות מאמץ-עיבור הנדסית ואמיתית. מאמץ הכניעה, הקשיחות מעוותים, התארכות, האנרגיה האלסטית והפלסטית. השפעת הטמפר' וקצב העיבור על עקומת מאמץ-מעוות. נגיפה. תיאוריית גריפטי לשבר פריך. חסינות השבר. זחילה והשפעת הטמפר' והמאמץ על עקומת זחילה, התעייפות. דיאגרמת פאזות, חוק המנוף, התפתחות המיקרומבנה, מסיסות מוגבלת. דיאגרמת ברזל-פחמן, דיאגרמת TTT. תהליך הזיקון והמשקל בסגסוגת אלומיניום. חומרים קרמיים. פולימרים.

3150002 מעבדת חומרים מתקדמת ח'2

4 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03150001)

הערה: קביעת הציון תיעשה ע"פי הגשת דוחות והצגת פוסטרים. חומרים אלקטרוניים: איפיון גבישי צורן, סיליסידיים של שכבות דקות. פולימרים: פולימרים עם מלאנים מוליכי חשמל. אלקטרוכימיה: שיקוע אלקטרוכימי. התנהגות מכנית: מדידת מקדמים אלסטיים. תכונות אופטיות של חומרים.

3150003 תרמודינמיקה של חומרים

1 2 3 - - 6 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03140011)

מערכות תרמודינמיות, החוק הראשון, השני והשלישי של התרמודינמיקה, גאז אידיאלי ולא אידיאלי, משוואות מצב, קיבול חום, הקשר בין תכונות תרמודינמיות לתכונות מכניות. אנטרופיה, שינוי אנטלפיה ואנטרופיה בעת טרנספורמציות פאזות וריאקציות כימיות, יחסי מקסוול, פוטנציאל כימי ואקטיביות, משוואת קלאוזיוס-קלפירון, גדלים תרמודינמיים חלקיים, תמיסות וסיווגן, קשרי גיבס-דוהם, גישות אטומיסטיות, תלות האנרגיה החופשית בהרכב, בטמפרטורה ובלחץ. אנרגיה חופשית ודיאגרמת שווי משקל, דיאגרמת פאזות של רכיב אחד, דיאגרמות פאזות בינריות וטרנריות.

3150008 התנהגות מכנית של חומרים

1 3 - - 4 אביב 3.5

מקצועות קדם: (03140003) או (03140011) או (03140003)

אנאיזוטרופיה של גבישים שונים. קריטריוני כשל בחומרים איזוטרופיים. נקעים-מאמצים, כוחות ואנרגיות. אינטרקציה בין נקעים ופגמים אחרים. תופעות כניעה. יסודות תורת השבר, חסינות לשבר של חומרים. חוזק סטטיסטי של חומרים. תופעות התעייפות.

3150014 פרויקט מתקדם בחומרים

--- 3 8 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03150002)

הסטודנטים יבצעו מחקר ניסויי או עיוני באחד מתחומי הנדסת החומרים בהנחיית חבר סגל (אפשרי בשיתוף עם התעשייה). על הסטודנט למצוא נושא מחקר לפני תחילת הסמסטר. היקף המחקר הינו 8 שעות שבועיות במשך סמסטר אחד. בסוף הסמסטר על הסטודנטים להציג את עבודתם בפוסטר באירוע כלל פקולטי ולהגיש דו"ח מסכם.

3150042 מבוא לנומדיע ונוטכנולוגיה

--- 2 2 חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (01160217) או (01270427) או (01140217)

מבוא, מיון ננוחומרים, קוהזיה, אנרגיית שטח, ייצור ננוחומרים, ליתוגרפיה וננוליתוגרפיה, אפיין ננוחומרים - מיקרוסקופית סריקה ומיקרוסקופית אלקטרוניים, תכונות ננוחומרים (מבנה פסים, תכונות חשמליות ואופטיות, תכונות מכניות), ננוצינוריות פחמן, גרפין, ננוחומרים של מוליכים למחצה, שימושים של ננוחומרים.

3150016 התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים

--- 1 2 6 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03150030)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00440127, 00440126, 00440125
מבוא, מעגלים משולבים, קבל מתכת - תחמוצת-מוליך למחצה תלות קיבול במתח לקבל אידאלי וריאלי. טרנזיסטור SOM: אופיין זרם, מגבר לאות קטן, מהפך לוגי, שערים לוגיים וחישוב בוליאני, טרנזיסטור בעל תעלה קצרה, צילום באמצעות התקני מל"מ, זכרונות נדיפים ובלתי נדיפים, התקני מתח גבוה והתקנים מתקדמים.

3150045 תהליכי יצור במיקרואלקטרוניקה

--- 1 3 3 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (03150030)

גידול גבישים, דיפוזיה והשתלת יונים, חמצון, דיפוזיות מעבר מואצת, איכול יבש, איכול רטוב ותהליכי ניקוי, פוטוליטוגרפיה, שקוע שכבות דקות, (פולי סיליקון, אלומיניום, נחושת), טיפולים טרמים מהירים, איכול מכני-כימי, אינטגרציה ותנובה.

3150017 תהליכי גימור וציפויים

--- 1 2 3 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (03140532)

יסודות אלקטרוכימיים ותרמודינמיים של תהליכי ציפוי. יסודות פיסיקליים ומטלורגים של תהליכי ציפוי. אפליקציות של ציפויים במיקרואלקטרוניקה. ציפויי נחושת, ניקל, כסף, בדיל, כרום וזהב.

3150051 דיפוזיה במוצקים

--- 1 2 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03140011 - 01040223) או (01040216 - 01040218)

מקצועות קדם: (03140011 - 01040218)

היסטוריה של דיפוזיה. חוקי פיק. פתרונות לתנאי שפה ולתנאי התחלה שונים. שיטות נומריות. סקירה של סוגי הדיפוזיה וערכים של מקדמי הדיפוזיה. מנגנוני הדיפוזיה. העדרויות. פקטור של קורלציה. דיפוזיה כימית. שיטה של מאטאנו. דיפוזיה וסחיפה. אפקט של קירקאנדל. אנליזה של דארקן. תרמודינמיקה של דיפוזיה. פקטור תרמודינמי. דיפוזיה ודיאגרמת פזות. דיפוזיה רב-מרכיבית ורב-פזית, דיפוזיה בפני-השטח ובגבולות הגרעינים.

3150030 תכונות חומרים אלקטרוניים

--- 1 2 3 אביב 2.5

מקצועות קדם: (01140217) או (01160217) או (01270427)

מבוא. הולכה חשמלית במתכות: מוליכות חשמלית, תלות בטמפרטורה, במיקרומבנה ובפגמים. מוליכים למחצה: מבנה פסי אנרגיה, ריכוז נושאי מטען בשיווי משקל, מוליכות חשמלית ומוביליות, זרמי סחיפה ודיפוזיה, גנרציה ורקומבינציה של נושאי מטען, נושאי מטען בעודף. פגמים במבנה הגבישי והשפעתם על התכונות החשמליות של מוליכים למחצה. צמתים: מגע מתכת-מוליך למחצה, צמת N-P, טרנזיסטור TEFJ. תכונות אופטו-אלקטרוניות של מוליכים למחצה: בליעה, פוטומוליכות, פוטוולטאיות.

3150053 הנדסה של פולימרים ביו-רפואיים

--- 1 2 2 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (03140312 - 03140011)

חומרים ביו-רפואיים-מבוא כללי, התאמה ביולוגית, סיווג של חומרים ביו-רפואיים, חומרים ביו-רפואיים פולימריים בלתי מתכלים, חומרים ביו-רפואיים פולימריים מתכלים ממקור טבעי, חומרים ביו-רפואיים פולימריים מתכלים סינתטיים, טכנולוגיות חדשות לסינתזה ועיבוד של חומרים ביו-רפואיים, חומרים ביו-רפואיים ניתנים להזרקה בעלי רצף מבני, חומרים ביו-רפואיים ניתנים להזרקה ללא רצף מבני: מיקרו וננו-חלקיקים, מערכות לשחרור מושהה של תרופות, ננו-חלקיקים פולימריים הנוצרים באמצעות תהליכי צבירה עצמית, הטבעה מולקולרית, מערכות פולימרות לטיפול בפצעי עור.

3150035 פרויקט בחירה בהנדסת חומרים

--- 1 2 3 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (03150014)

עבודה עצמאית בהנחיית חבר סגל בטכניון בנושאים ספציפיים (חומרים מתכתיים, חומרים אלקטרוניים, חומרים קרמיים, חומרים פלסטיים, ביו-חומרים, חומרים קוונטיים, חומרים מרוכבים, מדע חישובי של חומרים, וכו'). הערה: סטודנטים שהשלימו את הקורס "פרויקט מתקדם בחומרים 2" לא יוכלו להרשם לקורס זה. בסוף הסמסטר על הסטודנטים להציג את עבודתם בפוסטר באירוע כלל פקולטי ולהגיש דו"ח מסכם.

3150057 מבוא למדע חישובי של חומרים

--- 1 2 2 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01160217) או (01270427)

מבוא לשיטות חישוביות עבור חומרים, דיוק ומהירות, מגבלות מעשיות, גודל ותנאי גבול, שיטות חישוב מאלמנטים ראשוניים, עיקרון וריאציה, הרטרי-פוק, אינטראקציה קונפיגורציה, תיאורית פונקציונל הצפיפות, צפיפות אלקטרונית, הוהנברג-כהן, קירובים, קוה-שהם, דינמיקה מולקולרית, פוטנציאלים-אמפיריים, משוואות תנועה, צעד זמן וממוצעי צבירה, סימולציות מונטה-קרלו, מיצוע תרמי, שימוש לבחירה והנדסה של חומרים בשיטות אלו.

3150039 מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים

--- 1 2 2 3 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03150051)

מבוא למכאניקה פלואידים, נפח בקרה, רצף, קווי זרימה, פלואידים סטטיים, חוקי שימור אינטגרליים, ברנולי, חוקי שימור דיפרנציאליים, נאויה-סטוקס, אוילר, זרימה צמיגה חיצונית, זרימה למינארית וטורבולנטית, מספר ריינולדס, גרר, שכבת גבול, מבוא למעבר חום, מעבר חום בקרינה, מעבר חום בהולכה, חוק פורייה, משוואת החום, הולכה יציבה חד-ממדית, ייצור חום, הולכה יציבה רב-ממדית והולכה לא יציבה, שיטת קיבול חום המקובץ, מספר ביו, מספר פורייה, הסעה מאולצת, מקדם הסעה, סימילאריות תנע, חום ומסה, מספרי פרנדטל, שמידט, נוסלת ושרוד, זרימה חיצונית ופנימית, הסעה חופשית, רתיחה ועיבוי.

3150058 שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב

2 - - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02340127) או (02340112) או (03140011)

פרמטרים נומריים ופיזיקליים למידול חומרים, אינטרפולציה של פונקציות של חומרים, מציאת שורש עבור יחס דיספרסיה של חומרים, פתרון משוואות אינטגרליות ודיפרנציאליות לחישוב שטף בחומרים, פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות, אלגוריתם מנבא-מתקן, דינאמיקה מולקולארית של חומרים ויישום ליצירת פגם מכני, יישום שיטות לפתרון לחוקי התרמודינמיקה ודיפוזיה הקינטית בחומרים.

3150060 יסודות האפיטקסיה: מבנה פני השטח

2 - - - 1 2 אביב 2.5

מקצועות קדם: (01240118) או (01240415) או (01240414) או (01240510) או (01240503) או (01240336) או (01140036) או (03150003) או (00540215) או (00540316)

אפיטקסיה וחשיבותה במדע ובתעשייה. שיטות גידול אפיטקסיהלי מהנוזל, מהמוצק ומהגז. פני השטח של מוצקים בשיווי משקל בשכבות הומו- והטרו-אפיטקסיהליות, לרבות צורות של גבישים ופני שטח, אופני גידול והרפיית עיבורי אי-תאום. זרימת מדרגות לעומת גידול איים. דינמיקת ההתפתחות של המורפולוגיה המשטחית במשטרי גידול שונים. אי יציבות בגידול. האפקט של מזהמים וחומרים פעילי שטח.

3150063 תופעות צימוד במוליכים למחצה

2 - 1 - 1 חורף + אביב + קיץ 2.5

תופעות צימוד של משטרים פיזיקליים שונים בדגש על מוליכים למחצה. סקירה כללית ומיקוד בתופעות אלקטרומכאניות וביטויים בחומרים מוליכים למחצה כדוגמת GAN! גליום ניטריד. חלקו הראשון עוסק בניסוח התופעות הללו בצורה כללית! וצימודים מסדרים שונים (לינאר! ריבועי) וחלקו השני עוסק ביישום בהתקני מ"מ כדוגמת טרנזיסטורים ודיודות מבוססי GAN.

3150200 מכני. רשתות פולימר. בחומרים ביולוגי

2 - 1 - 4 חורף 2.5

מקצועות קדם: (03380401) או (03340222) או (03150053) או (03140312)

מבני רשת פולימריים כגון מברשת, צורת כוכב, מסרק, עם דגש מיוחד על רשתות צולבות, מודל מקסוול לויסקואלסטיות, אלמנטים של נורטון-הוף, מקסוול וקלווין, מודל בורגרים, מנגנון מולקולרי לחילה, הרפיה ומודול יאנג ברשתות, תאורית פלורי-האגנס, איפיון ארכיטקטורות רשת ע"י ננו-אינדנטציה, ראוולוגיה, ומיקרוסקופית אלקטרונית ומודלי פלורי וסטוקמאיר ודג-איסיי

3160240 יסודות הקריסטלוגרפיה

2 - - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות זהים: 03160241, 03180240

סימטריה של גבישים: במרחב ממשי ובמרחב הפכי. השלכת סטראוגרפית וחישובים קריסטלוגרפיים. אלמנטים של סימטריה לוקלית וקבוצות נקודתיות. סימטריה של טראנסלציות וסריגי בראוור. סידור אטומי ומספר קורדינאציה. שילוב בין אלמנטים סימטריה לוקלית וטראנסלציות: צירי בורגי ומישורי החלקה. קבוצות מרחביות. סימטריה ותכונות פיזיקליות של גבישים.

3180020 אלקטרוניקה מולקולרית ניסיונית

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03150030) או (01270427)

מבוא לאלקטרוניקה מולקולרית, שיטות מתקדמות ליצור צמתים מולקולריים: צמת חד שכבתי, מנגנוני טרנספורט בסקלה ננומטרית: מנהור, דילוג (HOPPING), עקרונות מוליכות מולקולרית, מודל אנליטי לצמתים מולקולריים, כימות היחס בין מבנה מולקולרי למנהור, מיתוג הולכה בצמתים מולקולריים ע"י שינויים קונפורמליים, מתג מולקולרי, מיישר מולקולרי, טרנזיסטורים מולקולריים, דגשים ואתגרים באלקטרוניקה מולקולרית. תוצאות למידה:

- 1) הכרה והבנת שיטות ניסיוניות, רקע תיאורטי, ייצור התקנים, מנגנוני הפעולה של התקני אלקטרוניקה מולקולרית.
- 2) חשיפה למחקר מתקדם בנושאי אלקטרוניקה מולקולרית.
- 3) הבנת החשיבות של מחקר ושיטות המחקר בנושא אלקטרוניקה.

3180021 חומרים בתנאי לחץ וטמפרטורה גבוהים

2 - - - - 2 אביב 2.0

מקצועות קדם: (01160217) או (01240414) או (03150003) או (03150003) או (01240414) או (01270427)

מבוא והסבר על תנאי טמפרטורה ולחץ קיצוניים. שיטות ניסיוניות לאפיון חומרים תחת תנאים קיצוניים. התלות של המבנה והתכונות הפיזיקליות שלחומרים בלחץ. התלות של דיאגרמת הפאזות בשיווי-משקל וגדלים תרמודינמיים בלחץ וטמפרטורה בערכים קיצוניים.

תכונות מכניות ומשואת המצב של חומרים הנפעלים לתנאים תרמודינמיים קיצוניים.

השפעת תנאים תרמודינמיים קיצוניים על נקודת ההיתוך של חומרים מוצקים.

היבטים של כימיה ומדע החומרים בתנאי לחץ גבוה. ייצור חומרים בתנאי תרמודינמיים קיצוניים.

תגובה של חומרים לתנאי הלם.

חומרים בעלי תכולת אנרגיה ונפיצות גבוהות.

החשיבות של מאמץ ועיבור בטכנולוגית חומרים.

השפעת תנאים קיצוניים על חומרים בתחום מדעי כדור הארץ.

תוצאות למידה:

הקורס מיועד להקנות לסטודנטים ולסטודנטיות ידע בהתנהגות של חומרים תחת תנאים קיצוניים של לחץ וטמפרטורה, וכן ידע מעשי כיצד ניתן לנצל תנאים אלה לייצור חומרים בעלי תכונות פיזיקליות רצויות שאינן ניתנות להשגה בדרכים אחרות.

3180119 סמינר מתקדם בהנדסת חומרים

6 - - - 12 חורף + אביב 6.0

המשתלם יכין עבודה סמינריונית, בהנחיית חבר סגל, בנושא הנדסת חומרים. העבודה תוגש באישור המנחה, כחלק ממילוי הדרישות לקבלת התואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים".

3180126 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 2

2 - - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת החומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

3180128 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 4

2 - - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

קורס מתקדם שנועד ללימוד מעמיק בשטח ספציפי במדע והנדסת החומרים. סילבוס מפורט נקבע באותו סמסטר בו ניתן הקורס.

3180820 מערכות אלקטרוכימיות עתירות אנרגיה

2 - - - - חורף + אביב 2.0

סוגי תאים וסוללות. צפיפות אנרגיה: חישובים תיאורטיים. תרמודינמיקה של סוללות. תכונות תרמודינמיות וקינטיות נדרשות מחומר אנודי, קתודי, מאלקטרוליט וספרטור, פוטנציאל אלקטרוכימי של תא. תגובת התא וקינטיקה של התגובה. אלקטרוכימיה מתקדמת של סוללות נטענות (שניוניות) וראשוניות: הכימיה של סוללות ראשוניות, נטענות ותאי דלק. מבנה, תכנון ובניית סוללות ותאי דלק. טעינה, פריקה, פריקה עצמית, מחזור חיים, חי מדף, מתח, מטען והתנגדות התא: חישובים תיאורטיים ומעשיים. יישומים.

3180221 מבנה והרכב פני שטח מוצקים

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מבוא, אפיון פני השטח בעזרת אלומת אלקטרונים, דיפרקציה אלקטרונית מהשטח- RHEER, DEEL, ספקטרוסקופית אוג'ר. SLEE: ספקטרוסקופית אבודי אנרגיה של אלקטרונים. חקירת פני השטח בעזרת אלומת יונים - פיזור יונים, פיזור רתרפורד, תעול (GNILENNAHC), התזת () - SMIS (GNIRETTUPS) ספקטרומטרית מסות של יונים משניים. חקירת פני השטח בעזרת פוטונים: SPX - ספקטרוסקופית פוטואלקטרונים הנוצרים עקב הקרנה בקרני-SPU, X ספקטרוסקופית פוטואלקטרונים הנוצרים עקב הקרנה באור אולטרא-סגול. מיקרוסקופית פני השטח ברזולוציה אטומית: MFA - מיקרוסקופית כוח אטומי, MTS - מיקרוסקופית מנהור (GNILENNUT) סורקת.

3180525 מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מבוא, מבנה מיקרוסקופ אלקטרונים חודר, יתרונות, חסרונות, מיגבלות. טכניקות להכנת דגמים. אופן יצירת דמויות ומיקמי דיפרקציה אלקטרונית. יסודות קריסטלוגרפיה הכרחיים לפיענוח דיפרקציה אלקטרונית. תאוריה קינמטית של דיפרקציה אלקטרונית. אפיון וזיהוי מיקרומבנה באמצעות דיפרקציה אלקטרונית. תאוריה קינמטית של קונטרסט דמות. תאוריה דינמית של קונטרסט דמות. זיהוי ואפיון פגמים במבנה. תאוריה של קונטרסט פאהז. קבלת דמות סריג. שילוב של טכניקות אנאליטיות נוספות במיקרוסקופ אלקטרוניים חודר.

3180541 יסודות של מיקרוסקופיה סורקת בשדה קרוב

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

יתרת אלקטרונים של פני שטח מוצקים. מכאניקה קוונטית של אפקט מנהור. עקרונות הפעלת מיקרוסקופ מנהור סורק. ספקטרוסקופית מנהור. מיקרוסקופית כוח סורקת. שיטות הפעלה במגע וללא מגע. מיקרוסקופיות של כוחות אלקטרוסטטיים וכוחות מגנטיים. מיקרוסקופיה אופטית קצרת טווח סורקת. עקרונות נאנואינדנטציה רגישת עומק. מגע בין שני מוצקים (בעיית הרץ). שיטת אוליבר-פיהרר. נאנוליתוגרפיה. מדידות תכונות מכניות של שכבות דקות. נאנוטריבולוגיה.

3180627 מגעים ומטליזציה להתקני מיקרואלקטרוניקה

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (03150030)

תכונות חשמליות של שכבות מתכתיות דקות ואפיון. מגע מתכת. מוליך למחצה - תכונות חשמליות. שיטות לקביעת גובה מחסום שוטקי. שיטות לאפיון מגעים אוהמיים. אינטראקציה מתכת - סיליקון. יצירת סיליסיידים. חסמי דיפוזיה, מטליזציה שער בהתקני SUM. מגעים אוהמיים בהתקנים STCENNOCRETNI, GNILLIF GULP. מאמצים מכניים שכבות מטליזציה, נדידה חשמלית.

3180722 מבנה ותכונות של פולימרים גבישיים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

גידול גבישים יחידים. נקעים בגידול גבישים. התגבשות מסה. קנטיקה ותרמודינמיקה של התגבשות. שיטות אפיון מבנה פולימרים. שיטות דיפרקציה קרני-X, פיזור אור, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית, אנליזה תרמית. התגבשות בלחצים גבוהים. דפורמציה והכוונה. מיקרו-מבנה. חומרים אמורפיים. הרפיה.