



משרד החינוך
המינהל למדע ולטכנולוגיה

תכנית לימודים

שם התכנית: לימודי תשתית

מקצוע: חומרים ועיבודם

כיתה: י"ג

תשס"ז 2007

חומרים ועיבודם

שעות לימוד: 48

טרימסטרים: א, ב

א. מבוא

הכרה של תהליכי יצור בסיסיים הכרחית לעבודתו של כל טכנאי, הנדסאי ומהנדס. לימוד נושאים נבחרים בהנדסת חומרים הוא רקע נדרש לצורך עיסוק בתהליכי ייצור. תכנית לימודים זו עוסקת בהבנת עקרונות בסיסיים של מבנה החומר וקשירתם לתכונותיו ההנדסיות. המבנה הכללי שלה הוא מן המיקרו אל המקרו – ראשיתה של התכנית בהבנת מבנה האטום, המשכה בקשרים בין אטומיים, מבנה הסריג ופגמיו ולבסוף התמקדות בתכונותיו ההנדסיות של החומר, לרבות תכונות מכניות ופיסיקליות. התכנית עוסקת הן בסגסוגות ברזליות והן בסגסוגות אל-ברזליות, לאחר הקניית הבנה של העקרונות הבסיסיים שהוזכרו היא מתמקדת בטיפולים תרמיים ובטיפולים תרמו-מכניים. הקורס יועבר בדרך של הרצאות ותרגולים פרונטליים, ההערכה על סמך בוחן אמצע טרימסטר ובחינה סופית בסופו.

ב. מטרות

1. הכרת עקרונות בסיסיים של מבנה החומר והקשר לתכונותיו המכניות
2. הכרת פלדות
3. סגסוגות אל-ברזליות
4. הקניית כלים בסיסיים לבחירת חומרים

ג. פירוט התכנים (הנושאים)

■ טרימסטר א – 24 שעות לימוד

שעות	נושאי הלימוד
3	1 מבנה החומר והסריג
	1.1 מבנה האטום
	1.2 הטבלה המחזורית
	1.3 קשרים כימיים
	1.4 מבנים גבישיים (BCC, FCC, CPH)
2	2 פגמים נקודתיים בסריג
	2.1 היעדרויות וחדירויות
6	3 נקעים
	3.1 סוגי נקעים (קצה, בורגי, מעורב)
	3.2 תנועת נקעים
	3.3 נקעים ודפורמציה פלסטית
7	4 תכונות מכניות
	4.1 מתיחה
	4.2 קשיות
	4.3 נגיפה
6	5 דיפוזיה
	5.1 חוק פיק הראשון
	5.2 חוק פיק השני
24	סה"כ

■ טרימסטר ב – 24 שעות לימוד

שעות	נושאי הלימוד
3	6 דיאגרמת פאזות בינארית
	דיאגרמה איזומורפית 6.1
	חוק המנוף 6.2
6	7 דיאגרמת ברזל-פחמן
	פאזות ומבנים (פריט, צמנטיט, אוסטניט, פרליט) 7.1
	ראקציה אוטקטית וראקציה אוטקטואידית 7.2
	חוק המנוף 7.3
	מהלך קירור אוטקטואידי, היפראוטקטואידי, היפואוטקטואידי 7.4
3	8 סוגי פלדות
	פלדות פחמניות 8.1
	פלדות בעלות חוזק גבוה 8.2
	פלדות מסוגסגות 8.3
	פלדות כלים 8.4
	פלדות אל-חלד 8.5
4	9 מנגנוני הקשיה
	הקשיה באמצעות הקטנת גודל גרעין 9.1
	הקשית מעוותים 9.2
	הקשיה באמצעות תמיסה מוצקה 9.3
	הקשית מתבדלים 9.4
4	10 טיפולים תרמיים
	ריפוי וסוגיו 10.1
	נורמליזציה 10.2
	ספרואידיזציה 10.3
	חיסום והרפיה 10.4
4	11 סגסוגות אל-ברזליות
	אלומיניום וסגסוגותיו 11.1
	טיטניום וסגסוגותיו 11.2
	נחושת וסגסוגותיה 11.3
	מגנזיום וסגסוגותיו 11.4
24	סה"כ

ד. דרכי הוראה

הקורס יועבר בדרך של הרצאות פרונטליות בשילוב תרגול שיכלול פתרון בעיות מספריות.

ה. מטלות עיקריות

דף תרגילים שבועי, בוחן אמצע ובחינה סופית

ו. רשימת מושגים ומילות מפתח

אטום, פרוטון, ניטרון, אלקטרון, מולקולה, קשר יוני, קשר קוולנטי, קשר מתכתי, גביש, סריג, FCC, BCC, CPH, מקדם אריזה, מספר קואורדינציה, היעדרות, חדירות, נקע קצה, נקע בורגי, נקע מעורב, מאמץ כניעה, מאמץ UTS, התארכות לשבר, הפחתת שטח החתך, עקבה, מקדם הדיפוזיה, שטף, מפל (גרדיאנט) ריכוזים, חוק המנוף, ריאקציה אוטקטית, ריאקציה אוטקטואידית, פריט, צמנטיט, פרליט, בייניט, מרטנזיט, מרטנזיט מורפה, תמיסה מוצקה, מתבדלים, שדות מאמצים, שדות מעוותים, מבנה אוטקטואידי, מבנה היפו-אוטקטואידי, מבנה היפר-אוטקטואידי, ריפוי, הרפיה, חיסום, נורמליזציה, ספרואידיזציה.

ז. ספרי לימוד מומלצים

1. אלון ד, ברנדון ד, נדיב ש', רוזן א'. (1974). **מבוא להנדסת חומרים**, חיפה: הוצאת מכלול. 1974.
2. פישביין, יוסף. (1993). **הנדסת חומרים וטיפול תרמי**, תל-אביב: הוצאת אורט.

ח. ביבליוגרפיה (מקורות נוספים)

W. D. Callister – “Materials Science and Engineering an Introduction”, 7th ed., New York: John Wiley and Sons, Inc., 2007.