



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

הפקולטה למדעים

הפקולטה למדעים

דקאן הפקולטה: פרופ' לב רפפורט

מחלקות הפקולטה
מתמטיקה שימושית
מדעי המחשב
מדעים

רכזת הפקולטה: רויטל בן יאיר

מבוא

הפקולטה למדעים פועלת בשני כיוונים עיקריים:

1. קיום תכניות לימוד הבאות:
תכנית לימודים לתואר ראשון B.Sc. במתמטיקה שימושית
תכנית לימודים לתואר ראשון B.Sc. במדעי המחשב
מתן קורסים במדעים: מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב, ביולוגיה וכימיה לכל הפקולטות
במכון.

הפקולטה מונה כיום 30 חברי סגל אקדמי תקני ובהם 5 בדרגות פרופסור מן המניין ו-5 פרופסורים חברים. הפקולטה מקיימת פעילות רחבה בארגון כנסים וימי עיון, סמינר בפיסיקה, קולוקוויום מתמטי, סמינר בקומבינטוריקה, ועוד.

המטרות העיקריות של הפקולטה למדעים:

הקניית ידע, הנוגע למקצועות המדעיים (מתמטיקה, פיסיקה ומדעי המחשב), ברמה הנדרשת בתעשיות המתקדמות וברמה אקדמית גבוהה. הפעלת מעבדות לצורכי הוראה ומחקר, כאשר לסטודנטים מצטיינים יתאפשר לבצע פרויקטים בשיתוף עם התעשייה, ואם יחפצו בכך, תינתן להם האפשרות להשתלב במחקרם של אנשי הסגל. בניית קשרי גומלין עם תעשיית היי-טק ועם מוסדות אקדמיים ואנשי אקדמיה למען קידום המחקר, התעשייה ועזרה לקהילה באשר היא.

פעילות הפקולטה

חברי הסגל בפקולטה למדעים מעורבים במחקר בתחומים: מתמטיקה, פיסיקה ומדעי המחשב, מפרסמים מאמרים בכתבי עת מובילים, זוכים במענקי מחקר יוקרתיים, נותנים הרצאות בכנסים בינלאומיים חשובים ומארגנים כנסים וימי עיון במסגרת הפקולטה. חברי סגל רבים הם בעלי ניסיון מעשי רב אשר בא לידי ביטוי בקשירת קשרים הדוקים עם תעשיות עתירות ידע. קשירת קשרים זאת מאפשרת ביצוע פרויקטים מעשיים במיגון תחומי ההיי-טק. בפרויקטים אלה מעורבים חברי סגל הפקולטה וסטודנטים מצטיינים. הפקולטה מקיימת פעילויות וקשרים משותפים עם תלמידים מחוננים מבתי ספר תיכוניים בחולון.

חברי הסגל האקדמי התקני בפקולטה למדעים

בפקולטה למדעים סגל מורים משלוש מחלקות: מדעים, מתמטיקה שימושית ומדעי המחשב. חברי הסגל מלמדים את מיגוון קורסי השירות במתמטיקה, בפיסיקה ובמדעי המחשב - לכל הסטודנטים, הלומדים במכון טכנולוגי חולון.

המחלקה למתמטיקה שימושית

ד"ר דוד גרבר	פרופ' בן-ציון שקליאר	ד"ר ירמיהו קמינסקי
ד"ר אלכסנדר ספיבק	ד"ר ויקטור גוטליב	פרופ' אדוארד יעקובוב
ד"ר יוליה עינב	ד"ר דימטרי גולדשטיין	פרופ' אנטולי גולברג
		פרופ' יוג'ין קנציפר

המחלקה למדעי המחשב

ד"ר מרק קורנבליט	ד"ר יאיר ויסמן	ד"ר אלכסנדר ספיבק
ד"ר ירמיהו קמינסקי	ד"ר מרק טרכטנברוט	פרופ' אלכסנדר בוכמן
ד"ר יוליה קמפנר	ד"ר יוג'ין מנדרסקו	ד"ר איילת בוטמן
	ד"ר ולדימיר נודלמן	ד"ר ברוריה הברמן

המחלקה למדעים

ד"ר אלכסנדר לייכטמן	פרופ' לב רפופרט	פרופ' אדוארד יעקובוב
ד"ר ליובומר מלייב	פרופ' בן-ציון שקליאר	פרופ' אנטולי גולברג
ד"ר אלכסנדר ספיבק	ד"ר ויקטור גוטליב	פרופ' אמנון פרוכטמן
ד"ר יוליה עינב	ד"ר דימטרי גולדשטיין	פרופ' בוריס פיינברג
ד"ר ירמיהו קמינסקי	ד"ר דוד גרבר	פרופ' יוג'ין קנציפר
		פרופ' איליה ריפס

רכזות הפקולטה

גב' רויתל בן-יאיר – רכזת לשכת דקאן ורכזת המחלקה למתמטיקה שימושית
גב' דנית ממרוד-כהן – רכזת המחלקה למדעי המחשב
גב' לאה שוחמי – רכזת המחלקה למדעים

המחלקה למתמטיקה שימושית

המחלקה כוללת אנשי סגל תקינים ומורים מן החוץ. לחברי הסגל יש מוניטין רב במחקר ובביצוע פרויקטים בתעשייה ובמשק. תשומת לב מיוחדת בתכנית מוקדשת להוראה ולהנחיה. הצוות האקדמי מקיים מערכת קשרים מדעיים מסועפת עם מוסדות אוניברסיטאיים ומרכזי מחקר בארץ ובחו"ל.

ראש התכנית: ד"ר ירמיהו קמינסקי

חברי הסגל האקדמי התקני

פרופ' אדוארד יעקובוב	ד"ר ויקטור גוטליב	ד"ר אלכסנדר ספיבק
פרופ' אנטולי גולברג	ד"ר דימטרי גולדשטיין	ד"ר יוליה עינב
פרופ' יוג'ין קנציפר	ד"ר דוד גרבר	
פרופ' בן-ציון שקליאר		

רכזת המחלקה: **רויטל בן-יאיר**

בניין 8, חדר 422

טל" 03-5026560 פקס 03-5026619

דוא"ל: revital@hit.ac.il

תחומי התמחות של אנשי הסגל במחלקה למתמטיקה שימושית

במחלקה למתמטיקה שימושית יש צוות אקדמי, הכולל אנשי סגל תקינים ומורים מן החוץ. לחברי הסגל יש מוניטין רב במחקר פרויקטים ובביצועים, בתעשייה ובמשק (תשומת לב מיוחדת בתכנית תוקדש להוראה ולהנחיה).

שם המרצה	דרגה	תחום פעילות והתמחות
פרופ' אדוארד יעקובוב	פרופ' מן המניין	אנליזה מרוכבת, אלסטיות מתמטית, בניית מודלים מתמטיים (אופטיקה לא ליניארית, פיזור חום, אקולוגיה, מודלים ברפואה), תורת הקטטרופות
ד"ר ירמיהו קמינסקי	מרצה בכיר	ראייה ממוחשבת במרחבים תלת-ממדיים, גאומטריה אלגברית יישומית, משטחי רימן.
פרופ' אנטולי גולברג	פרופ' חבר	אנליזה מתמטית, אלסטיות מתמטית, פיתוח שיטות חישוב
פרופ' יוג'ין קנציפר	פרופ' חבר	פיסיקה מתמטית, מטריצות אקראיות, אותות אקראיים, אנליזה סטוכסטית, מערכות לא מסודרות וכאוס
פרופ' בן-ציון שקליאר	פרופ' חבר	מתמטיקה תעשייתית ויישומית (בקרה אוטומטית, בקרה אופטימלית, משוואות אבולוציה ומשוואות פונקציונאליות דיפרנציאליות)
ד"ר ויקטור גוטליב	מרצה בכיר	מתמטיקה תעשייתית, דינאמיקה לא ליניארית
ד"ר דימטרי גולדשטיין	מרצה בכיר	אנליזה פונקציונאלית, תורת האופרטורים, תורת המטריצות, אנליזה הרמונית
ד"ר אלכסנדר ספיבק	מרצה בכיר	משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות, תהליכי דיפוזיה, בעיות אופטימום, מודלים מתמטיים לביולוגיה, בעיות החיפוש הדיסקרטי, אופטימיזציה דיסקרטית
ד"ר דוד גרבר	מרצה בכיר	גיאומטריה אלגברית, שיטות חישוב, הצפנה בחבורות לא-קומוטטיביות, קומבינטוריקה גיאומטרית.
ד"ר יוליה עינב	מרצה	מידול מבנה ביו מולקולות, ביולוגיה מערכתית של רשתות חלבונים
ד"ר אלעד שגב	מרצה (ש"ע)	מודלים מתמטיים וסימולציות למערכות פיסיקאליות מורכבות
מר אהרון כהן	חוזה אישי	GIS

תכנית הלימודים התלת-שנתית לתואר בוגר במדעים (B.Sc.) במתמטיקה שימושית

כללי

כמו בארצות אחרות, הנמצאות בחזית הקדמה הטכנולוגית, גם בישראל קיים ביקוש, שהולך וגדל לכוח אדם מיומן בעל רקע מדעי וטכנולוגי. חלק ניכר מהביקוש הוא לבוגרים, שעוסקים במה שאפשר לכנות מתמטיקה תעשייתית. מתמטיקאים תעשייתיים רבים בארץ מועסקים בתעשייה האווירית, בתעשיות הביטחוניות ובחברות, אינטל, מוטורולה, מרכז המחקר של IBM, המכון למתמטיקה תעשייתית בבאר שבע ותעשיות היי-טק אחרות. כמו כן המגזר הפיננסי מעסיק מתמטיקאים תעשייתיים ושימושיים. כל התחזיות מראות, שהצורך במתמטיקאים בתעשייה (כולל תעשיית היי-טק) ובמגזר העסקי והארגוני ילך ויגדל. המתמטיקאי התעשייתי מתרגם את הבעיה שמוצגת לפניו לשפה מתמטית ובאמצעות בנייה של מודל מתמטי מתאים, מוצא פתרון יעיל תוך שימוש בשיטות מתמטיות ומציע דרכים ליישום הפתרון בצורה, ההולמת את התנאים בשטח והמובנת לארגון.

ייעוד התכנית

המחלקה מציידת את הסטודנטים בידע רחב ובהבנה עמוקה של המתמטיקה, אלגוריתמים ותכנות. תכנית הלימודים מקנה לסטודנט את הכלים המתמטיים המאפשרים לו השתלבות בתחומי הטכנולוגיה השונים.

מטרת התכנית

מטרת תכנית הלימודים לתואר B.Sc. במתמטיקה שימושית היא להכשיר כוח אדם מיומן למגזרים התעשייתיים, העסקיים והארגוני. התכנית מעניקה לבוגריה ידע רחב ועמוק במתמטיקה, אלגוריתמים, תכנות, מיומנות והתנסות בבניית מודלים מתמטיים, וקשר עם אנשי תעשייה ועם אנשים מדיסציפלינות אחרות.

התכנית נפרשת על-פני שלוש שנות לימוד – התכנית תעסוק בהקניית מיומנות בבניית מודלים מתמטיים ובהכנת הבוגר להבנה ולתקשורת טובות עם אנשים מן התעשייה ומדיסציפלינות אחרות. להשגת מטרת אלו, הסטודנטים ייחשפו במהלך הלימודים לבעיות מעשיות מן התעשייה והמשק, שיוצגו בשיתוף עם גורמי חוץ.

מאפייני התכנית

תכנית למתמטיקה שימושית הוקמה על מנת לענות לדרישות תעשיית ההיי-טק. הטכנולוגיה העכשווית והעתיידת מושתתות ומהוות שימוש תמידי בכלים מתמטיים רבים ומגוונים. התכנית למתמטיקה שימושית מקנה ידע מעמיק בשלושה מרכיבים יסודיים של כל פיתוח טכנולוגי מתקדם:

1. כלים מתמטיים מגוונים קלסיים וחדשניים,
2. תכנות ואלגוריתמים מתקדמים,
3. עיבוד אותות ויישומיו בתמונות, קול, חזוי סדרות זמן ועוד.

ההרכבים הנ"ל מעניקים ידע עיוני וניסיון מעשי לבוגרים ומאפשרים שילובם בכמעט כל פרויקטי ההיי-טק הן מצד המידול המתמטי והחשיבה האלגוריתמית והן מצד הפיתוח והתכנות.

בנוסף הקשר עם התעשייה מודגש במסגרת פרויקטים בהם הסטודנט משתתף. בכל קורסי הבחירה, הסטודנטים נדרשים להבין, לנתח ולממש אלגוריתמים שפורסמו בספרות המקצועית.

פרופיל הבוגר

בוגרי התכנית משתלבים בתפקידי פיתוח, בתעשיות הנמצאות בחזית המדע המתקדם ובטכנולוגיות העילית, ותורמים לפיתוח ולקידום התעשייה, המשק והכלכלה. בוגרים יוכלו להמשיך בלימודיהם לתארים גבוהים באוניברסיטאות בארץ ובחול. למחלקה יש קשרים הדוקים עם חברות היי-טק, המעוניינות להעסיק סטודנטים מצטיינים במהלך לימודיהם.

תכנית הלימודים לתואר B.Sc. במתימטיקה שימושית לפי סמסטרים

מקרא: ש' – שיעור; ת' – תרגיל; מ' – מעבדה; ש"ס – שעות סמסטריאליות; נ"ז – נקודות זכות.

כללי

תכנית הלימודים כוללת מקצועות יסוד במתמטיקה, במדעי המחשב, במחשבים, מקצועות בחירה, הקשורים למקצועות היסוד, וכן סמינרים וסדנאות, שבהם יובאו בעיות מן התעשייה.

ניתן לסיים את התכנית, בקצב לימודים רגיל, בשלוש שנים.

הרכב תכנית הלימודים

להשלמת התואר יש לצבור 122.5 נ"ז לפי הפירוט הבא:

קורסי חובה כלליים – 92.0 נ"ז

קורסי בחירה – 24.5 נ"ז

קורסים כלליים – 6.0 נ"ז

מסלול גמיש

שנה א', סמסטר א'

נ"ז	ש"ס	תרגול	שיעור		
6.5	8	3	5	חשבון אינפי 1	20151
3.5	4	1	3	מתמטיקה דיסקרטית	21166
5.0	6	2	4	אלגברה לינארית	21158
15.0	18	6	12	סה"כ	

שנה א', סמסטר ב'

5.0	6	2	4	חשבון אינפי 2	20152
5.0	6	2	4	מבוא למדעי המחשב	61101
2.0	2	0	2	מעבדה למחשב	21169
3.5	4	1	3	הסתברות וסטטיסטיקה	
15.5	18	5	13	סה"כ	

שנה א, סמס קיץ

3.5	4	1	3	אנליזה נומרית 1	21167
4.0	5	2	3	מבני הנתונים	61104
3.0	4	2	2	סדנה מתקדמת בתכנות	61108
2.0	2	0	2	לימודי תשתית	
12.5	15	5	10	סה"כ	

שנה ב', סמסטר א'

3.5	4	1	3	פונקציות מרוכבות	21182
3.5	4	1	3	משוואות דיפרנציאליות רגילות	21171

4	5	2	3	אנליזה נומרית 2	21170
3.5	4	1	3	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	21183
14.5	17	5	12	סה"כ	

שנה ב', סמסטר ב'

4.0	5	2	3	עיבוד אותות ספרתי	21314
4.0	5	2	3	תכנון וניתוח אלגוריתמים	61210
3.5	4	1	3	בניית מודלים מתמטיים א'	21172
3.5	4	1	3	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	21173
15.0	18	6	12	סה"כ	

שנה ב', סמס קיץ

4.0	6	4	2	תכנות מונחה עצמים	61307
3.5	4	1	3	קורס בחירה	
3.5	4	1	3	קורס בחירה	
11.0	14	6	8	סה"כ	

שנה ג', סמסטר א'

3.5	4	1	3	אלגוריתמים בתורת הגרפים	
3.5	4	1	3	מבוא לאנליזה מודרנית	21185
3.5	4	1	3	אלגוריתמים באופטימיזציה	
3.5	4	1	3	קורס בחירה	
2.0	2	0	2	לימודי תשתית	
16.0	18	4	14	סה"כ	

שנה ג', סמסטר ב'

3.5	4	1	3	שיטת Bayes בעיבוד אותות	21520
3.5	4	1	3	אלגוריתמים בלמידה	
3.5	4	1	3	קורס בחירה	
3.5	4	1	3	קורס בחירה	
14.0	16	4	12	סה"כ	

שנה ג', סמס קיץ

3.5	4	1	3	קורס בחירה	
3.5	4	1	3	קורס בחירה	
2.0	2	0	2	לימודי תשתית	
9.0	10	2	8	סה"כ	
122.5	144			סה"כ כללי	

רשימת קורסי בחירה

קורסי בחירה עיקריים:

תנאי קדם	נ"ז	ש"ס	סוג שיעור		שם הקורס	מס' קורס
-	3.5	4	1	3	עיבוד תמונות	21187
	3.5	4	1	3	מבוא לעיבוד אותות דיבור	21186
הסתברות וסטטיסטיקה	3.5	4	1	3	ראייה ממוחשבת	65212
אלגברה לינארית	3.5	4	1	3	ראייה ממוחשבת רבת מבטים	65214
הסתברות וסטטיסטיקה	3.5	4	1	3	שיטות חיזוי (Time Series)	21513
בניית מודלים מתמטיים א'	3.5	4	1	3	בניית מודלים מתמטיים ב'	21175
-	3.5	4	1	3	מערכות מידע גאוגרפי 1	21201
מבוא למערכות מידע גאוגרפי	3.5	4	1	3	מערכות מידע גאוגרפי 2	21202
-	3.5	4	1	3	פרויקט לתעשייה 1	21203
פרויקט לתעשייה 1	3.5	4	1	3	פרויקט לתעשייה 2	21204

קורסי בחירה נוספים:

מס' קורס	שם הקורס	סוג שיעור	ש"ס	נ"ז	תנאי קדם
21014	בקרת מערכות לינאריות (אותו ומערכות)	3	1	4	3.5
21408	עיבוד תמונות ביו-רפואיות	3	1	4	3.5
21407	סימולציה מתמטית	3	1	4	משוואות דיפרנציאליות רגילות
21303	ייצוגי Wavelet ויישומיהם	3	1	4	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
21310	תורת הקירובים	3	1	4	מבוא לאנליזה מודרנית
21501	אופטימיזציה סטוכסטית	3	1	4	-
21503	אופטימיזציה דיסקרטית ושיטות אלגבריות בגרפים	3	1	4	-
21504	מבוא לאלמנטים סופיים	3	1	4	משוואות דיפרנציאליות רגילות
50090	מבוא להנדסת חשמל	3	1	4	משוואות דיפרנציאליות רגילות (במקביל)
65236	מבוא ללוגיקה עמומה	3	1	4	מתמטיקה דיסקרטית או לוגיקה למדעי המחשב
70001	מבוא לכלכלה	3	1	4	-
21517	מבוא לתורת הקטסטרופות	3	1	4	חשבון אינפיניטסימלי 2
20148	פיזיקה 1 למהנדסים	3	1	4	(ידע בסיסי בפיזיקה) - 5-4 יח"ל חשבון אינפיניטסימלי 1
20157	פיזיקה 2	3	1	4	פיזיקה 1, חשבון אינפיניטסימלי 2
61303	מערכות בסיסי נתונים	3	1	4	תכנות מערכות אלגוריתמים ומבני נתונים
21512	נושאים מתקדמים בבקרה אופטימאלית	3	1	4	-
61305	רשתות תקשורת מחשבים	3	1	4	תכנות מערכות או מבנה המחשב ותורת המיתוג

משוואות דיפרנציאליות רגילות	3.5	4	1	3	שיטות איכותיות למערכות דינמיות	21510
-	3.5	4	1	3	דחיסת תמונה וראייה ממוחשבת	21301
-	3.5	4	1	3	מבוא לאלקטרו אופטיקה ואופטיקה מודרנית	21304
-	3.5	4	1	3	מערכות ספרתיות	21306
-	3.5	4	1	3	מערכות ראייה ושמיעה	21307
-	3.5	4	1	3	עיבוד וניתוח תמונות	21308
-	3.5	4	1	3	שיטות מתמטיות לעיבוד אותות	21309
מבוא לאנליזה מודרנית	3.5	4	1	3	תורת הקירובים היישומית	21518
הסתברות וסטטיסטיקה	3.5	4	1	3	אותות אקראיים	50074
טורי פורייה והתמרות אינ' הסתברות וסטטיסטיקה	3.5	4	1	3	עיבוד אותות תמונה לתעשייה א'	69981
עיבוד אותות תמונה לתעשייה א' הסתברות וסטטיסטיקה	3.5	4	1	3	עיבוד אותות תמונה לתעשייה ב'	69982
מתמטיקה דיסקרטית אלגברה לינארית	3.5	4	1	3	אבטחת מערכות מחשב	21502
חשבון אינפי 2 מד"ח	3.5	4	1	3	מכניקה של זרימה	21505
מד"ח	3.5	4	1	3	מכניקה של מוצקים	21506
מד"ח	3.5	4	1	3	מעבר חום ומסה	21507
-	3.5	4	1	3	מערכות בקרה לינאריות	21508
-	3.5	4	1	3	שיטות אופטימיזציה	21509
-	3.5	4	1	3	שיטות נומריות לאופטימיזציה	21514
-	3.5	4	1	3	תורת הבקרה האופטימלית	21515
-	3.5	4	1	3	תהליכים סטוכסטיים	21516
פונקציות מרוכבות	3.5	4	1	3	אנליזה מרוכבת יישומית	21519
פונקציות מרוכבות	3.5	4	1	3	מבוא למערכות לינאריות	50009
אלגו' ומבני נתונים	3.5	4	1	3	חקר ביצועים בתעשייה	63221

כלים מתמטיים						
--------------	--	--	--	--	--	--

המחלקה למדעי המחשב

המחלקה למדעי המחשב מכינה את בוגריה לקריירה בפיתוח טכנולוגיות, מוצרי תוכנה ויישומי מחשב. כל חברי הסגל הם חוקרים ומרצים בעלי מוניטין בינלאומי. הלימודים במחלקה למדעי המחשב מציבים לסטודנטים אתגרים אינטלקטואליים ומקצועיים המקנים להם ידע רב, מיומנויות מגוונות ויכולת לבצע תפקידים רבים בענפים שונים בתחומי המחשב. בוגרי המחלקה יוכלו להמשיך ללימודי תארים מתקדמים בתחומי המחשב או המדעים.

ראש המחלקה: ד"ר יוליה קמפנר

חברי סגל אקדמי תקני

פרופ' אלכסנדר בוכמן
פרופ' יוג'ין מנדרסקו
ד"ר איילת בוטמן
ד"ר ברוריה הברמן
ד"ר ניסים הראל
ד"ר יאיר ויסמן
ד"ר מרק טרכטנברוט
ד"ר ולדימיר נודלמן
ד"ר מרק קורנבליט
ד"ר ירמיהו קמינסקי
ד"ר יוליה קמפנר

רכוזת המחלקה: דנית ממרוד- כהן, מייטל סנקש

בניין 8, חדרים 426, 422

טל/פקס 5026528

דוא"ל: danitm@hit.ac.il

meitals@hia.ac.il

תחומי התמחות של אנשי סגל במחלקה למדעי המחשב

שם המרצה	דרגה אקדמית	תחום התמחות
פרופ' אלכסנדר בוכמן	פרופ' חבר	לוגיקה למדעי המחשב ובינה מלאכותית
פרופ' יוג'ין מנדרסקו	פרופ' חבר	תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים אחרים (מטרוידים, גרידוידים)
ד"ר איילת בוטמן	מרצה בכירה	אלגוריתמים להתאמת מחרוזות
ד"ר ברוריה הברמן	מורה בכירה	שימוש במבני נתונים אבסטרקטיים לייצוג ידע ופתרון בעיות בתכנות לוגי. תבניות אלגוריתמיות. תפיסת מושגים ופתרון בעיות במדעי המחשב. מודלים להוראה ולמידה לשיפור יכולות פתרון בעיות במדעי המחשב
ד"ר הראל ניסים	מרצה	כריית נתונים
ד"ר יאיר וייסמן	מרצה	מערכות הפעלה
ד"ר מרק טרכטנברוט	מרצה בכיר	שיטות פורמאליות לאפיון ולניתוח של התנהגות של מערכות זמן אמת. שיטות פורמאליות לבדיקות מונחות מודלים של מערכות תגובתיות מורכבות. שיטות וכלים ללימוד מרחוק של מדעי המחשב
ד"ר ולדימיר נודלמן	מורה בכיר	שיטות ממוחשבות בהוראת מתמטיקה ומדעי מחשב. חיזוי מידע. שיטות וכלים ללימוד מדעי מחשב מרחוק. גרפיקה ממוחשבת
ד"ר מרק קורנבליט	מרצה	אופטימיזציה קומבינטורית. אלגוריתמים על רשתות וגרפים, תורת האמינות
ד"ר ירמיהו קמינסקי	מרצה בכיר	ראייה ממוחשבת, גיאומטריה אלגברית
ד"ר קמפנר יוליה	מרצה בכירה	מבוא למדעי המחשב, תכנות וניתוח אלגוריתמים

תכנית הלימודים התלת-שנתית לתואר ראשון B.Sc.

במדעי המחשב

מטרת התכנית

התכנית מכשירה בוגרים שישתלבו בתחום המחשבים בתעשייה, בצד בוגרים שיפנו להמשך לימודים אקדמיים ולכיווני מחקר ופיתוח בתחום. בעולם ההיי-טק הטכנולוגי-המדעי המתפתח, הביקוש לבוגרי התכנית, שיהיו עם הכישורים המתאימים וההכשרה המתאימה, צפוי ללכת ולגדול והם עתידים למצוא את מקומם במיגוון הולך וגדל של תפקידים בתעשייה. התכנית מציידת את בוגריה בגישה, בידע ובכלים, המאפשרים להם לפעול ולהתפתח לאורך שנים בתחום המחשבים, שבו הידע והטכנולוגיה מתחדשים בקצב מואץ.

מאפייני התכנית

תכנית הלימודים לתואר ראשון B.Sc במדעי המחשב מתמקדת בצרכים המיוחדים של התעשייה הישראלית, בתעשייה עתירת ידע (High Tech) ובצרכי האקדמיה המרכזיים. תכנית הלימודים מקנה ידע בסיסי תיאורטי ויישומי במדעי המחשב. בין הנושאים הנלמדים: אלגוריתמיקה - פתרון בעיות, תכנון וניתוח אלגוריתמים, הבנת מבנה המחשב ודרכי פעולתו, שפות תכנות, עקרונות וטכנולוגיות פיתוח של מערכות מורכבות, ושימושים של מדעי המחשב בתחומים שונים.

מבנה התכנית

הלימודים ברמה אוניברסיטאית נמשכים שלוש שנים על פני שישה סמסטרים במסלול הרגיל, ותשעה סמסטרים במסלול הגמיש.

היקף הלימודים בתכנית הוא 145 שעות סמסטריאליות (ש"ס), שהן 119.5 נקודות זכות (נ"ז). מתוכן ילמד התלמיד:

קורסים בסיסיים במתמטיקה	30 ש"ס	25.0 נ"ז
קורסי חובה במדעי המחשב	83 ש"ס	68.5 נ"ז
קורסי בחירה במדעי המחשב	24 ש"ס	18.0 נ"ז
לימודי תשתית	8 ש"ס	8.0 נ"ז
סה"כ	145 ש"ס	119.5 נ"ז

תשתיות

המחלקה למדעי המחשב מעמידה לרשות התלמידים והחוקרים סביבות פיתוח מתקדמות.

נוסף על אמצעי המחשוב של המכון עומדות לרשות המחלקה שלוש מעבדות להוראה ולמחקר: המעבדה לתכנון מערכות VLSI, מעבדה לרובוטיקה ולייצור ממוחשב, המעבדה למערכות זמן אמת משובצות מחשב.

המעבדה לתכנון מערכות VLSI

המעבדה לתכנון מערכות VLSI הוקמה לצורך מחקר והוראה בתכנון מערכות VLSI. מטרתיה הן:

- " קליטה ותיאום של שיטות תיב"ם מודרניות לתכנון מעגלי VLSI ומערכות ספרתיות.
- " פיתוח שיטות ואלגוריתמים מודרניים לתיב"ם.
- " מחקר ופיתוח של מערכות תיב"ם ניסיוניות.
- " שילוב מערכות תיב"ם ניסיוניות עם מערכות תיב"ם תעשייתיות.
- " תמיכה בקורסי הריכוז ב-VLSI.

המעבדה מאפשרת לסטודנט להכיר וללמוד מערכות תיב"ם מודרניות ונפוצות, וללמוד שפות תיאור חומרה. במעבדה ניתן להקנות ידע בטכנולוגיה של תכנון מערכות VLSI, המשלב סינתיזה לוגית של מערכת ספרתית (כולל סימולציות) ועד מצב הצריכה בתוך רכיב.

פירוט תכנית הלימודים

הטבלאות הבאות יציגו את הקורסים בתכנית. טבלה המציגה את תכנית הלימודים לפי סמסטרים. בטבלה זו, לכל קורס מצוין: הסמסטר שבו יש ללמודו, מספר השעות הסמסטריאליות (ש"ס), אופן ההוראה (ש' - שיעור, ת' - תרגיל, שו"ת - שיעור ותרגיל, מ' - מעבדה), נקודות זכות (נ"ז), ודרישות הקדם. רשימת קורסי הבחירה. רשימת קורסי הריכוז. תכנית לימודים תלת-שנתית לפי המסלולים: מסלול רגיל ומסלול גמיש.

תכנית הלימודים לתואר B.Sc. במדעי המחשב לפי סמטרים

מקרא: ש' – שיעור; ת' – תרגיל; מ' – מעבדה; ש"ס – שעות סמטריאליות; נ"ז – נקודות זכות.

שנה א' סמסטר א'

דרישות קדם		נ"ז	ש"ס	סוג שיעור			שם הקורס	מס' קורס
שם הקורס	מס' קורס			ש'	ת'	מ'		
		6.5	8		3	5	חשבון אינפיניטסימלי 1	20151
		5.0	6		2	4	מתמטיקה בדידה	20066
		5.0	6		2	4	אלגברה ליניארית	20077
		5.0	6	2		4	מבוא למדעי המחשב	61101
		21.5	26					סה"כ

שנה א' סמסטר ב'

דרישות קדם		נ"ז	ש"ס	סוג שיעור			שם הקורס	מס' קורס
שם הקורס	מס' קורס			ש'	ת'	מ'		
חשבון אינפיניטסימלי 1	20151	5.0	6		2	4	חשבון אינפיניטסימלי 2	20152
חשבון אינפיניטסימלי 1	20151	3.5	4		1	3	מבוא להסתברות	20019
מבוא למדעי המחשב	61101	4.0	5	2		3	מבני נתונים	61104
מבוא למדעי המחשב	61101	4.0	5	2		3	מבנה המחשב ותורת המיתוג	61203
מבוא למדעי המחשב	61101	3.0	4	2		2	סדנה מתקדמת בתכנות	61108
		2.0	2			2	לימודי תשתית	
		21.5	26					סה"כ

שנה ב' סמסטר א'

דרישות קדם		נ"ז	ש"ס	סוג שיעור			שם הקורס	מס' קורס	
שם הקורס	מס' קורס			מ'	ת	ש			
מתמטיקה בדידה אלגברה ליניארית	20066 20077	3.5	4		1	3	תורת הגרפים	61309	
מתמטיקה בדידה	20066	4	5		2	3	לוגיקה למדעי המחשב	61301	
מבוא למדעי המחשב	61101	2.5	3	1		2	ארגון המחשב ושפת סף	61202	
אלגברה ליניארית אינפי 2	20077 20152	5.0	6		2	4	כלים מתמטיים למדעי המחשב	62207	
סדנה מתקדמת בתכנות	61108	5.0	6	2		4	תכנות מונחה עצמים	61307	
		2.0	2			2	לימודי תשתית		
		22	26					סה"כ	

שנה ב' סמסטר ב'

דרישות קדם		נ"ז	ש"ס	סוג שיעור			שם הקורס	מס' קורס	
שם הקורס	מס' קורס			מ'	ת'	ש'			
מבני נתונים	61104	4	5		2	3	מערכות בסיסי נתונים	61303	
מתמטיקה בדידה תורת הגרפים	21166 61309	4.0	5		2	3	אוטומטים ושפות פורמליות	62208	
כלים מתמטיים* מבני נתונים תורת הגרפים	61106 61104 61309	4.0	5	2		3	תכנון וניתוח אלגוריתמים	61210	
מערכות בסיסי נתונים	61303	3.0	3			3	יסודות מערכות מידע	61308	
		3.0	4			4	קורס בחירה		
		2.0	2			2	לימודי תשתית		
		20	24					סה"כ	

*אפשר במקביל

שנה ג' סמסטר א'

דרישות קדם		נ"ז	ש"ס	סוג שיעור			שם הקורס	מס' קורס
שם הקורס	מס' קורס			מ'	ת'	ש'		
מבני נתונים לוגיקה למדעי מחשב	61104 61301	3.0	4	2		2	תכנות לוגי	61302
מבנה המחשב ותורת המיתוג	61203	3.5	4	1		3	מערכות הפעלה	61206
ארגון המחשב ושפת סף מבני נתונים	61202 61104							
אוטומטים ושפות פורמאליות	61208	4	5		2	3	חישוביות וסיבוכיות אלגוריתמים	61306
תכנון וניתוח אלגוריתמים	61210							
		6	8			8	2 קורסי בחירה	
		2.0	2			2	לימודי תשתית	
		18.5	23	סה"כ				

שנה ג' סמסטר ב'

דרישות קדם		נ"ז	ש"ס	סוג שיעור			שם הקורס	מס' קורס
שם הקורס	מס' קורס			מ'	ת'	ש'		
ארגון המחשב ושפת סף מבנה המחשב ותורת המיתוג	61202 61203	3.5	4	1		3	רשתות תקשורת מחשבים	61305
אוטומטים ושפות פורמאליות	61208	3.5	4	1		3	תורת הקומפילציה	61304
מבני נתונים	61104							
		9	12			12	3 קורסי בחירה	
		16.0	20	סה"כ				

קורסי בחירה

דרישות קדם		ש"ס	נ"ז	שם הקורס	מס' הקורס
שם	מספר				
אלגברה ליניארית	20077	4	3	גרפיקה ממוחשבת	65235
תכנות מונחה עצמים	61307				
כלים מתמטיים	61106	4	3	מבוא לתורת ההצפנה	65330
מבני נתונים	61104	4	3	תכנות מערכות	61204
סדנה מתקדמת בתכנות	61108				
לוגיקה למדעי מחשב	61301	4	3	מבוא ללוגיקה עמומה	65236
כלים מתמטיים	61106	4	3	ראייה ממוחשבת	65212
הסתברות וסטטיסטיקה	21019				
אלגברה ליניארית	20057	4	3	ראיה ממוחשבת רבת מבטים	65214
סדנה מתקדמת בתכנות	61108	4	3	כריית נתונים	64409
מערכות הפעלה	61206	4	3	מערכות זמן אמת	60602
תכנות מונחה עצמים	61307	4	3	בדיקות תוכנה	64444
תכנון וניתוח אלגוריתמים	61210	4	3	דחיסת נתונים	65335
תכנות מונחה עצמים	61307	4	3	תכנות מונחה עצמים בסביבת .NET. ושפת c#	65313
מבני נתונים	61104				
מבני נתונים	61104	4	3	פיתוח משחקי מחשב ותלת מימד עם XNA	65333
תכנות מונחה עצמים	61307				
מבנה נתונים	61104	4	3	תכנות יישומי בעזרת Design Patterns	64332
תכנות מונחה עצמים	61307				
תכנות מונחה עצמים מתקדם בסביבת .NET.	65313				
רשתות תקשורת מחשבים	61305	4	3	טכנולוגיות אינטרנט מתקדמות	64333
תכנות מונחה עצמים	61307	4	3	עקרונות פיתוח אפליקציות משובצות לטלפוניה ניידת	65334
מבני נתונים	61104	4	3	רובטיקה למדעי המחשב	69983
תכנות מונחה עצמים	61307				
		4	3	אסטרטגיה ויזמות עסקית	69998
		4	3	מבוא למערכות מידע גיאוגרפי	21201
מבוא למערכות מידע גיאוגרפי	21202	4	3	מערכות מידע גיאוגרפי 2	21202
חשבון אינפיניטסימלי 2	20152	4	3.5	מבוא לאנליזה נומרית	21167
מבוא לאנליזה נומרית	21167	5	4	אנליזה נומרית	21170
		4	3	פרויקט לתעשייה 1	21203
פרויקט לתעשייה 1	21203	4	3	פרויקט לתעשייה 2	21204

קורסי בחירה בריכוז

דרישות קדם		ריכוז בתכנון מערכות VLSI			מס' קורס
שם	מספר	ש"ס	נ"ז	שם קורס	
אלג' ומבני נתונים מבנה המחשב ותורת המיתוג	61104 61203	4	3	מערכות ספרתיות	62301
אלג' ומבני נתונים מבנה המח' ומיתוג	61104 61203	4	3	שפות תיאור חומרה	60931
שפות תיאור חומרה מערכות תיב"מ	60931 65311	4	3	ארכיטקטורה של מחשבים	60502
אלג' ומבני נתונים מבנה המחשב ותורת המיתוג	61104 61203	4	3	מערכות תיב"מ וארכיטקטורות של מעגלי VLSI	65311

דרישות קדם		ריכוז בינה מלאכותית			מס' קורס
שם	מספר	ש"ס	נ"ז	שם קורס	
לוגיקה למדעי המחשב	61301	4	3	בינה מלאכותית 1	65323
בינה מלאכותית 1	65323	4	3	בינה מלאכותית 2	69989
אלג' ומבני נתונים	61104	4	3	מערכות מומחה	65201

דרישות קדם		ריכוז בתכנות			מס' קורס
שם	מספר	ש"ס	נ"ז	שם קורס	
אלגוריתמים ומבני נתונים תכנות מונחה עצמים	61104 61307	4	3	תכנות בסביבת האינטרנט	65200
רשתות תקשורת מחשבים	61305	4	3	שפות תכנות באינטרנט	64408
תכנות בסביבת האינטרנט	65200	4	3	פיתוח מערכות צד שרת בסביבת קוד פתוח	64410
תכנות מונחה עצמים תכנות בסביבת האינטרנט(ניתן ללמוד במקביל)	61307 65200	4	3	פיתוח יישומיים לטלפונים ניידים חכמים	65336

תכנית לימודים תלת-שנתית לפי מסלולים

מסלול רגיל

סמטר ב'			סמטר א'			שנה
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס	
6	5	חשבון אינפי 2	8	6.5	חשבון אינפי 1	א'
5	4	מבני נתונים	6	5	מתמטיקה בדידה	
4	3.5	מבוא להסתברות	6	5	אלגברה לניארית	
5	4	מבנה המחשב ותורת המיתוג	6	5	מבוא למדעי המחשב	
4	3	סדנא מתקדמת בתכנות				
2	2	לימודי תשתית				
26	21.5	סה"כ	26	21.5	סה"כ	
סמטר ד'			סמטר ג'			ב'
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס	
5	4	מערכות בסיסי נתונים	3	2.5	ארגון המחשב ושפת סף	
5	4	אוטומטים	5	4	לוגיקה למדעי המחשב	
5	4	תכנון וניתוח אלגוריתמים	6	5	כלים מתמטיים	
4	3	קורס בחירה	4	3.5	תורת הגרפים	
2	2	לימודי תשתית	6	5	תכנות מונחה עצמים	
3	3	יסודות מערכות מידע	2	2	לימודי תשתית	
24	20	סה"כ	26	22	סה"כ	
סמטר ו'			סמטר ה'			
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס	
4	3.5	רשתות תקשורת מחשבים	5	4	חישוביות וסיבוכיות	
4	3.5	תורת הקומפילציה	4	3.5	מערכות הפעלה	
12	9	3 קורסי בחירה	4	3	תכנות לוגי	
			8	6	2 קורסי בחירה	
			2	2	לימודי תשתית	
20	16.0	סה"כ	23	18.5	סה"כ	

מסלול גמיש

סמטר ב'			סמטר א'			שנה	
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
6	5	חשבון אינפי 2	8	6.5	חשבון אינפי 1	א'	
6	5	אלגברה לניארית	2	2	קורס תשתית		
6	5	מתמטיקה בדידה	6	5	מבוא למדעי המחשב		
18	15.0	סה"כ	16	13.5	סה"כ		
סמטר ג'			סמטר א'				ב'
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
			5	4	מבנה המחשב ותורת המיתוג		
			5	4	מבני נתונים		
			4	3	סדנא מתקדמת בתכנות		
			14	11	סה"כ		
סמטר ה'			סמטר ד'			ג'	
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
5	4	מערכות בסיסי נתונים	3	2.5	ארגון המחשב ושפת סף		
5	4	אלגוריתמים	5	4	לוגיקה למדעי המחשב		
6	5	כלים מתמטיים	6	5	תכנות מונחה עצמים		
2	2	קורס תשתית	4	3.5	תורת הגרפים		
18	15.0	סה"כ					
			18	15.0	סה"כ		
סמטר ח'			סמטר ז'				ג'
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
4	3.5	תורת הקומפילציה	5	4	חישוביות וסיבוכיות		
8	6	2 קורסי בחירה	4	3.5	מערכות הפעלה		
2	2	קורס תשתית	4	3	תכנות לוגי		
3	3	יסודות מערכות מידע	8	6	קורס בחירה		
17	14.5	סה"כ					
			17	13.5	סה"כ		
סמטר ט'			סמטר ז'			ג'	
ש"ס	נ"ז	קורס	ש"ס	נ"ז	קורס		
			4	3.5	רשתות תקשורת מחשבים		
			2	2	קורס תשתית		
			8	6	2 קורסי בחירה		
			17	11.5	סה"כ		

המחלקה למדעים

חברי הסגל האקדמי התקני

פרופ' אנטולי גולברג	פרופ' לב רפופרט	ד"ר דוד גרבר
פרופ' אמנון פרוכטמן	פרופ' בן-ציון שקליאר	ד"ר אלכסנדר לייכטמן
פרופ' בוריס פיינברג		ד"ר ליובומיר מלייב
פרופ' יוג'ין קנציפר	ד"ר ויקטור גוטליב	ד"ר אלכסנדר ספיבק
פרופ' איליה ריפס	ד"ר דימטרי גולדשטיין	ד"ר יוליה עינב
		ד"ר ירמיהו קמינסקי

רכזת המחלקה: **גב' לאה שוחמי**
בניין 8, חדר 421
טל' 5026565 פקס 5026619
דוא"ל: leas@hit.ac.il

מבוא

המחלקה למדעים מקיימת פעילות הוראה, מחקר ופיתוח, וכן טיפוח קשרים מקצועיים עם התעשייה, במטרה ללמוד את הבעיות המקצועיות בתעשייה ולמצוא להן פתרונות הולמים. במחלקה פועלים מרכזי מחקר והוראה יישומיים בעלי אוריינטציה תעשייתית, כמו המעבדה למיקרוסקופ אלקטרוני והמעבדה לשכבות דקות של מוליכי על.

לימודי מתמטיקה, פיסיקה, כימיה וביולוגיה נועדו להקנות לסטודנטים כלים ומושגים בסיסיים, שבלעדיהם לא ייתכנו לימודי המקצועות הטכנולוגיים. לימודים אלה תורמים לפיתוח החשיבה האנליטית, הנדרשת לעבודה בתעשיות עתירות הידע ולהוראת הטכנולוגיה ברמה גבוהה. המחלקה מרכזת את לימודי היסוד במתמטיקה, בפיסיקה ובכימיה, בתכניות הלימודים בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה, במדעי המחשב, בניהול טכנולוגיה ובעיצוב.

פעילות מדעית

במחלקה מתקיימת, החל משנת 1996, פעילות ענפה של קולוקוויום מתמטי וסמינר בפיסיקה, שבמסגרתם ניתנו יותר מ-170 הרצאות ע"י מתמטיקאים ופיסיקאים מאוניברסיטאות וממרכזי מחקר מארה"ב, גרמניה, צרפת, פולין, אוקראינה, ישראל ועוד. הסגל האקדמי במחלקה מקיים מערכת קשרים מדעיים עם מוסדות אוניברסיטאיים ומחקריים בארץ ובחו"ל. חברי המחלקה זוכים במענקי מחקר יוקרתיים מן הקרן הלאומית למדע בישראל, ומן הקרן הדו-לאומית ארה"ב-ישראל, ממשרד המדע ועוד.

מעבדות

מעבדה למיקרוסקופ אטומי	מעבדה לפיסיקה 1
מעבדה למיקרוסקופ אלקטרוני	מעבדה לפיסיקה 2
מעבדה לטריבולוגיה	מעבדה לפלסמה
מעבדה לשכבות דקות של מוליכי על	מעבדה לטכנולוגיות מיפוי ו-GIS

תוכן הקורסים הניתנים לפקולטות שונות ע"י הפקולטה למדעים

הסילבוסים מסודרים בסדר עולה של מספרי הקורסים

הסתברות וסטטיסטיקה

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: חשבון אנליטיסמלי למהנדסים 1

הנושאים שיילמדו בקורס:
הסתברות: מרחב המדגם, מאורע, מאורעות זרים, אקסיומות וחוקי הסתברות בסיסיים, הסתברות מותנית, הסתברות שלמה ונוסחת בייס.
קומבינטוריקה: עקרונות החיבור והכפל, מדגמים סדורים ולא סדורים, בחירות. המקדמים הבינומיים, הבינום של ניוטון.
משתנה מקרי בדיד: מושגים בסיסיים, תוחלת ושונות. התפלגות אחידה, בינומית, גיאומטרית ובינומית שלילית, התפלגות היפרגיאומטרית, התפלגות פואסונית.
משתנה מקרי רציף: מושגים בסיסיים, פונקציות התפלגות מצטברת ופונקציות צפיפות, תוחלת ושונות. התפלגות אחידה, התפלגות נורמלית, התפלגות מעריכית והקשר להתפלגות פואסונית, תכונת חוסר הזיכרון.
משתנה מקרי דו מימדי: התפלגויות משותפות ושוליות, אי תלות, קווריאנס ומקדם המתאם, משתנים מקריים בלתי מתואמים.
משפטי גבול: אי שוויון מרקוב וצ'בישב. משפט הגבול המרכזי, החוק החלש של המספרים הגדולים.

ספרי לימוד:

- שלדון, ר. הסתברות – קורס ראשון. מהדורה חמישית: האוניברסיטה הפתוחה, 2001.
Ross, S. A First Course in Probability. 6th ed., Prentice Hall, 2002.
Ross, S. Introduction to Probability Models. 8th ed., Academic Press, 2003.
Grinstead, C.M. and Snell, J.L. Introduction to Probability, 2nd ed., AMS, 1997.

Probability – הסתברות – 20020

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5

דרישות קדם: חשבון אנליטיסמלי 1 לניהול טכנולוגיה

הנושאים שיילמדו בקורס:

מושגי יסוד: ניסוי אקראי, מרחב מדגם, מאורע, אלגברת מאורעות וסוגי מאורעות; שלוש גישות להסתברות; פונקציית ההסתברות.
קומבינטוריקה: חליפות, תמורות, צירופים, הבינום של ניוטון ומשולש פסקל.
הסתברות מותנית: הסתברות מותנית ושלמה, משפט בייס; אי תלות של מאורעות.
משתנה מקרי חד ממדי בדיד: פונקציית ההסתברות, פונקציית התפלגות מצטברת.
מדדי מ"מ: תוחלת, שונות, סטיית תקן ושכיח.
התפלגויות בדידות מיוחדות: התפלגות אחידה, בינומית, גיאומטרית, בינומית שלילית, היפרגיאומטרית, פואסון.
מ"מ דו ממדי בדיד: פונקציית ההסתברות משותפת ושוליות, תלות ומתאם, שונות משותפת ומקדם מתאם.
מ"מ רציף: פונקציית צפיפות ופונקציית התפלגות מצטברת.
התפלגויות רציפות מיוחדות: אחידה, מערכית ונורמאלית.
משפטי גבול: אי שוויון מרקוב וצ'בישב. משפט הגבול המרכזי, החוק החלש של המספרים הגדולים.

ספרי לימוד:

שלדון, ר. הסתברות – קורס ראשון. מהדורה חמישית: האוניברסיטה הפתוחה, 2001.

Ross, S. A First Course in Probability. 6th ed., Prentice Hall, 2002.

Ross, S. Introduction to Probability Models. 8th ed., Academic Press, 2003.

Grinstead, C.M. and Snell, J.L. Introduction to Probability, 2nd ed., AMS, 1997.

20027 - חשבון אינפיניטסימלי 1 לניהול טכנולוגיה –

Calculus 1 for Management of Technology

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 7 (שיעור - 4, תרגיל - 3)
נקודות זכות: 5.5
דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:

מבוא לתורת הקבוצות.

מושג הפונקציה: תחום הגדרה, תמונה וטווח, זוגיות ואי-זוגיות, חד-חד ערכיות ועל. פונקציה זוגית ואי-זוגית, פעולות בפונקציות, פונקציות הפוכות, פונקציות אלמנטאריות. גבולות: הגדרה, חישוב, תכונות יסודיות (סכום, כפל, מנה), תנאים מספיקים לקיום הגבול, גבולות מיוחדים.

רציפות הפונקציה: רציפות בנקודה, מיון נקודות האי-רציפות, תכונות של פונקציות רציפות בקטע סגור.

גזירות: תכונות יסודיות, הנגזרות של פונקציות סתומות, הפוכות, פרמטריות, כלל השרשרת, משוואת המשיק, דיפרנציאל, תכונות יסודיות, קירוב ליניארי.

נגזרות ודיפרנציאלים מסדר גבוה: משפטי רול, לגרנז', קושי, כלל לופיטל, נוסחת טיילור וטור טיילור.

חקירת פונקציות: קיצון ותחומי עליה וירידה, קמירות, קעירות, נקודת פיתול, אסימפטוטות, גרף של פונקציה.

האינטגרל הלא-מסוים: פונקציה קדומה, תכונות יסודיות, טבלת האינטגרלים, תכונות של האינטגרל הלא-מסוים.

שיטת אינטגרציה: הצבה, אינטגרציה בחלקים, אינטגרציית שברים חלקיים, פירוק הפונקציות הרציונאליות לשברים חלקיים.

איטגרל מסוים: הגדרה ותכונות עקריות ונוסחת ניוטון-לייבניץ.

ספרי לימוד:

יעקובזון, פיאנה, טולדנו, דבורה, שוחט, דוד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנה אחד, מאגנס/ האוניברסיטה העברית, תשס"ט 2008.

אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.

אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.

קון בן ציון, זעפרני סמי, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, הוצאה ספרי לימוד, מהדורה מורחבת ומתוקנת, 1994.

Walker, Peter, Examples and Theorems in Analysis, Springer, 2004.

2028 - חשבון אינפיניטסימלי 2 לניהול טכנולוגיה –

Calculus 2 for Management of Technology

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 6 (שיעור - 4, תרגיל - 2)

נקודות זכות: 5

דרישות קדם: חשבון אנפיניטסמלי 1 לניהול טכנולוגיה

הנושאים שיילמדו בקורס:

האינטגרל המסוים: הגדרת האינטגרל המסוים של רימן, פונקציות אינטגרביליות, התכונות היסודיות של האינטגרל המסוים, אינטגרציה לפי חלקים, שיטת הצבה. שימושים של האינטגרל המסוים: שטח של התחום המישורי, נפח ושטח פנים של גוף סיבוב, אורך של קשת, שימושים פיסיקליים.

אינטגרל לא אמיתי: הגדרה ודוגמאות של אינטגרל לא אמיתי מסוג ראשון ושני, משפטי התכנסות והתבדרות.

מספרים מרוכבים ותכונותיהם.

פונקציות ממשיות רבות משתנים: הגדרה ודוגמאות, קווי רמה, גבולות ורציפות, נגזרת חלקית, דיפרנציאל שלם, נגזרת מכוונת ווקטור גרדיאנט, כלל שרשרת, פונקציות סתומות ונגזרותיהן, נגזרות חלקיות מסדר גבוה. קיצון מקומי, מוחלט ובתנאי, שיטת כופלי לגרנז'. מבוא למשוואות דיפרנציאליות: דוגמאות ומיון משוואות דיפרנציאליות.

משוואות מסדר ראשון: משוואות עם משתנים מופרדים, משוואות הומוגניות, משוואות ליניאריות, משוואות ברנולי, משוואות מדויקות.

משוואות מסדר שני: משוואות ליניאריות מסדר שני עם מקדמים קבועים, שיטת וריאציה של פרמטרים.

ספרי לימוד:

יעקובזון, פיאנה, טולדנו, דבורה, שוחט, דוד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנה אחד, מאגנס/ האוניברסיטה העברית, תשס"ח 2008.

בומה אברמוביץ, מרים ברזינה, לודמילה שוורצמן, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנים אחדים, תוצרת מאגנס, ירושלים, תשס"ח 2008.

אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.

אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.

קון בן ציון, זעפרני סמי, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, הוצאה ספרי לימוד, מהדורה מורחבת ומתוקנת, 1994.

קון, בן-ציון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2: תאוריה ותרגילים, בק-ספרי לימוד, 1992.

דגן, מרים, מדריך במשוואות דיפרנציאליות רגילות להנדסה, המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון, 2007.

Walker, Peter, Examples and theorems in analysis, Springer, 2004.

20037 – מעבדה לפיסיקה 2 למהנדסים - Physics Lab. 2 for Engineers

אופן הוראה: מעבדה
שעות שבועיות: 3
נקודות זכות: 1.5
דרישות קדם: פיסיקה 2 למהנדסים

הנושאים שילמדו בקורס:
הסטודנט נדרש לבצע את הניסויים הבאים: עדשות דקות, מכשירים אופטיים, ספקטרומטר, התאבכות קיטוב, לייזר, מדידת צפיפות מטען, ניסוי פרנק-הרץ, אפקט פוטו-אלקטרי, מיקרוגלים, מיפוי שדה חשמלי, אפקט Hall. תנועות אלקטרונים בשדה חשמלי ובשדה מגנטי.

ספרי לימוד:

D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane, "Physics", 4th ed. J.Wiley, 1992. Vols. 1, 2.
M. Alonso and E. J. Finn, Fundamental University Physics, Vol. 1 and Vol. 3, Addison-Wesley.
Hecht, "Optics", 2d Ed.

6520046 - אלגברה לינארית לניהול טכנולוגיה -

Linear Algebra for Management of Technology

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: אין

הנושאים שילמדו בקורס:

אלגברה וקטורית: חיבור, כפל בסקלר, מכפלה סקלרית ואורתוגונאליות, מכפלה וקטורית במרחב, מכפלה מעורבת.
גיאומטריה אנליטית במישור ובמרחב: ישרים ומישורים במרחב הדו-ממדי והתלת-ממדי.
מערכת משוואות ליניאריות: שיטת החילוף של גאוס, פעולות שורה אלמנטריות, פתרון וחקירת מערכות משוואות ליניאריות
מטריצות: מושגים יסודיים, אלגברה של מטריצות. גדלים הקשורים למטריצות ומטריצות מיוחדות. מטריצה הפיכה ומטריצות אלמנטריות.
דטרמיננטות: הגדרת דטרמיננטה, תכונות יסודיות של דטרמיננטות, המטריצה המצורפת, כלל קרמר.
מרחב ווקטורי: תתי-מרחבים, תלות לינארית, בסיס ומימד, דרגה של מטריצה.
העתקות לינאריות: הגדרה, תכונות יסודיות, גרעין ותמונה ותכונותיהן, חד-חד-ערכיות ועל-ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים: פולינום אופייני, לכסון מטריצות.

ספרי לימוד:

א. יעקובוב, ד. גולדשטיין, ד. גרבר, ר. שקליאר, אלגברה לינארית - תיאוריה, תרגילים ופתרונות. 2006.
ס. ליפשיץ, אלגברה לינארית. הוצאת סטימצקי, האוניברסיטה הפתוחה, 1993.
Lay, D. Linear Algebra and its Applications. Addison – Wesley Pub. Comp., 1991.

Anton, H. Elementary Linear Algebra. Wiley, 1998.

20053 - כימיה לניהול טכנולוגיה - Chemistry for Management of Technology

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 3 (שיעור - 2, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 2.5
דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:
חוקים ותיאוריות של הכימיה המודרנית. הקשר בין מבנה החומר לתכונותיו. הדינמיקה של שינויים כימיים במונחים של שיווי משקל תרמודינמיקה וקינטיקה. מבוא למוצקים "אמיתיים" (הכוללים פגמים). תכונות מיקרוסקופיות של חומרים, כגון חוזק מכני, מוליכות והקשר שלהם למבנה ולקשרים הפנימיים.

ספרי לימוד:
אטקינס פ. ג'ונס ל. כימיה כללית, כרך א'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 2007.
Petrucci, R.H., Harwood, W.S. and Herring F.J. General Chemistry. 9th ed.,
Prentice Hall, 2007.

אופן הוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 6 (שיעור - 4, תרגיל - 2)
נקודות זכות: 5
דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:

לוגיקה: פסוקים, קשרים לוגיים, גורר ושקילות, לוחות אמת. אקסיומות ומשפטים, תנאי הכרחי ותנאי מספיק, עקרונות יסודיים ושיטות הוכחה מרכזיות: ישירה, בדרך השלילה, הוכחת ה-contrapositive; אינדוקציה מתמטית; דוגמאות תורת הקבוצות: הקבוצה ואיבריה, תת-קבוצה, קבוצת החזקה, איחוד, חיתוך והפרש קבוצות, משלים של קבוצה, כללי דה-מורגן ועיקרון הדואליות, דיאגרמות ואן. יחסים: מכפלה קרטזית, יחס על קבוצה, תחום וטווח של יחס, הרכבת יחסים. יחס רפלקסיבי, סימטרי וטרנזיטיבי. סגור טרנזיטיבי, יחס שקילות, מחלקות שקילות, חלוקה של קבוצה וקבוצת המנה; יחס סדר חלקי ויחס סדר מלא, איבר מינימאלי ומקסימאלי, איבר קטן ביותר ואיבר גדול ביותר, דיאגרמת הסה של יחס סדר. פונקציות: הגדרת פונקציה. תחום וטווח של פונקציה. פונקציה חד-חד-ערכית ועל, הרכבת והרחבת פונקציות, פונקציה הפיכה. קצב גידול פונקציות. עוצמות: קבוצות בנות מנייה; עוצמת הרצף; עוצמת קבוצת החזקה, משפט קנטור. משפט קנטור-ברנשטיין. קומבינטוריקה: עיקרון החיבור ועיקרון הכפל, בחירת k איברים מתוך n – עם או בלי חשיבות לסדר,

ועם או בלי חזרות, תמורות, פיזור כדורים בתאים. זהויות קומבינטוריות. הבינום של ניוטון ומשולש פסקל. המשפט הקטן של פרמה; מקדמים מולטינומיים. משפט ההכלה וההדחה. תמורות אי-סדר מלא, נוסחה לפונקצית אוילר. עקרון שובך היונים ודוגמאות לשימושי. פתרון נוסחאות נסיגה: פתרון בעיות קומבינטוריות באמצעות נוסחאות נסיגה, פתרון נוסחאות נסיגה לינאריות במקרה ההומוגני ובמקרה הלא-הומוגני. דוגמאות (מספרי Fibonacci). פונקציות יוצרות ושימוש בפונקציות יוצרות לפתרון יחסי רקורסיה. מספרי Catalan ומספרי Stirling מסוג שני.

ספרי לימוד:

גינזבורג א., מתמטיקה דיסקרטית, כרכים 1, 4, האוניברסיטה הפתוחה, 1994
ליניאל נ., פרנס מ., מתמטיקה בדידה, נ. בן-צבי מפעלי דפוס בע"מ, 2005
גירון ש., דר ש., מתמטיקה בדידה (דיסקרטית) אקדמיה הוצאה לאור, 2000

ספרי יעץ:

R. P. Grimaldi, Discrete and combinatorial mathematics. An applied introduction, Addison- Wesley, 1998
E. G. Goodaire, M. M. Parmenter, Discrete mathematics with graph theory, Prentice Hall, 2nd ed., 2002
R. Brualdi, Introductory combinatorics, Prentice Hall, 3rd ed., 1999
J. Truss, Discrete mathematics for computer scientists, Addison-Wesley, 1999
K. A. Ross, C. R.B. Wright, Discrete mathematics, Upper Saddle River, N.J. : Prentice-Hall Pearson, 2005.
Simpson, Discrete mathematics by example, London : McGraw-Hill, 2002
Schaum's outline of Theory and Problems of Discrete Mathematics: S. Lipschutz and M. L. Lipson, 1997
Schaum's solved problems series:

Lipschutz and M. L. Lipson, 2000 solved problems in discrete mathematics,
1992

V. K. Balakrishnan, Theory and problems of combinatorics, McGraw-Hill, 1995

20077 - אלגברה לינארית למדעי המחשב -

Linear Algebra for Computer Science

אופן הוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 6 (שיעור - 4, תרגיל - 2)
נקודות זכות: 5
דרישות קדם: אין

הנושאים שילמדו בקורס:

אלגברה וקטורית: חיבור, כפל בסקלר, מכפלה סקלרית ואורתוגונאליות, מכפלה וקטורית במרחב, מכפלה מעורבת. גיאומטריה אנליטית במישור ובמרחב: ישרים ומישורים במרחב הדו-ממדי והתלת-ממדי. היטלים ומרחקים. שדות: הגדרה ותכונות יסודיות, מספרים מרוכבים ושדות סופיים. מערכת משוואות ליניאריות: שיטת החילוף של גאוס, פעולות שורה אלמנטריות, פתרון וחקירת מערכות משוואות ליניאריות מטריצות: מושגים יסודיים, אלגברה של מטריצות. גדלים הקשורים למטריצות ומטריצות מיוחדות. מטריצה הפיכה ומטריצות אלמנטריות. דטרמיננטות: הגדרת דטרמיננטה, הוכחת תכונות יסודיות של דטרמיננטות, המטריצה המצורפת, כלל קרמר. מרחב ווקטורי: תתי-מרחבים, תלות לינארית, בסיס ומימד, חיתוך וסכום של תתי-מרחבים ומשפט המימד, דרגה של מטריצה. העתקות לינאריות: הגדרה, הוכחת תכונות יסודיות, גרעין ותמונה ותכונותיהן, חד-חד-ערכיות ועל. ייצוג מטריציאלי של העתקות לינאריות, מטריצות מעבר. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים: פולינום אופייני, לכסון מטריצות.

ספרי לימוד:

א. יעקובוב, ד. גולדשטיין, ד. גרבר, ר. שקליאר, אלגברה לינארית - תיאוריה, תרגילים ופתרונות. 2006.
ס. ליפשיץ, אלגברה לינארית. הוצאת סטימצקי, האוניברסיטה הפתוחה, 1993.
Lay, D. Linear Algebra and its Applications. Addison – Wesley Pub. Comp., 1991.
Anton, H. Elementary Linear Algebra. Wiley, 1998.

20148 – פיסיקה 1 למהנדסים – Physics 1 for Engineers

אופן הוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: ידע בסיסי בפיסיקה (4-5 יח"ל) חשבון אינפיניטסימלי 1 למהנדסים (במקביל)

הנושאים שיילמדו בקורס:

מכניקה קלאסית

קינמטיקה של תנועה קווית. אינטגרציה של משוואות התנועה. דינמיקה קלאסית. חוקי ניוטון. מערכות הייחוס האינרציאליות. חוק שימור התנע. כוחות משמרים ולא משמרים. חיכוך סטטי וקינטי. חוק שימור האנרגיה. התנגשויות אלסטיות, אי-אלסטיות ופולסטיות. התנגשויות בדו-מימד. קינמטיקה ודינמיקה של תנועה סיבובית. מערכת רב-גופית. מרכז המסה. מומנט ההתמדה. משפט שטיינר (Steiner). תנועה סיבובית של גוף קשיח. גלגול ללא החלקה. תנע זוויתי. מומנט כוח. חוק שימור של התנע הזוויתי. תנועה הרמונית פשוטה. מושג של מסה מצומצמת.

תרמודינמיקה

כמות חום וטמפרטורה, תהליכי מעבר חום. החוק הראשון של תרמודינמיקה. גז אידיאלי. התורה הקינטית של הגזים. משוואת המצב של הגז האידיאלי. תהליכים בסיסיים: איזוכורי (נפח קבוע), איזוברי (לחץ קבוע), איזותרמי (טמפרטורה קבועה) ואדיאבטי. תהליכים הפיכים ובלתי הפיכים. החוק השני של תרמודינמיקה. הולכת חום, חוק הקירור. התפשטות תרמית.

ספרי לימוד:

למכניקה קלאסית

D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane, "Physics", 5th ed. J. Wiley, 2002.

Vol. 1. Chapters 1 – 13, 17.

M. Alonso and E. J. Finn, "Fundamental University Physics", Addison-Wesley Publ. Co, 1992. Vol. 1. Chapters 1 – 10, 12, 13.

H. D. Young and R. A. Freedman, "Sears and Zemansky's University

Physics", 12th ed. Addison-Wesley Publ. Co, 2008. Chapters 1 – 10, 13.

"מכניקה", יח' 1 - 5. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1979.

"מכניקה", יח' 6 - 9. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1980.

לתרמודינמיקה

D. Halliday, R. Resnick and K. S. Krane, "Physics", 5th ed. J. Wiley, 2002.

Vol. 1. Chapters 21 - 24.

H. D. Young and R. A. Freedman, "Sears and Zemansky's University Physics", 12th ed. Addison-Wesley Publ. Co, 2008. Chapters 17 - 20.

G. J. van Wylen and R. E. Sonntag, "Fundamentals of Classical Thermodynamics",

3rd ed. J. Wiley, 1985. Chapters 1 - 7.

ח. ברוקר, ח. גולדרינג, צ. גלר, א. גניאל "מבוא לתרמודינמיקה". הוצאת מכון ויצמן למדע, 1989.

20150 – פיסיקה 3 למהנדסים - Physics 3 for Engineers

אופן הוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: פיסיקה 2 למהנדסים, חשבון אינפיניטסימלי 2 למהנדסים, משוואות דיפרנציאליות רגילות למהנדסים

הנושאים שיילמדו בקורס:
מבוא לתורת הקוונטים: ראשיתה של תורת הקוונטים, האפקט הפוטואלקטרי, ניסוי פרנק-הרץ, עקרון אי הודאות של הייזנברג. מכניקה קוונטית, משוואת שרדינגר, בור פוטנציאל, רמות אנרגיה. אטום המימן, קוונטיזציה של התנע הזוויתי, עקרון פאולי, המבנה האלקטרוני של היסודות בטבלה המחזורית.
תורת היחסות הפרטית: עקרון היחסות, התארכות הזמן והתכווצות האורך, חוקי הטרנספורמציה של מהירות, מסה ואנרגיה.

לתורת היחסות הפרטית:
י. שדמי: "תורת היחסות", "מבוא למדעי הטבע", בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
"מכניקה", יח' 10-12, בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה.

לתורת הקוונטים:
R. Resnick, D. Halliday, and K. S. Krane, "Physics", Wiley, 5th ed., 2002.
H. D. Young and R. A. Freedman "Sears and Zemansky's University Physics", 12th ed. Addison-Wesley Publ. Co, 2008.

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 8 (שיעור - 5, תרגיל - 3)
נקודות זכות: 6.5
דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:

מבוא: אלמנטים של תורת הקבוצות, חסם עליון וחסם תחתון. סדרות: גבול הסדרה, אריתמטיקה גבולות, סדרות מונוטוניות וחסומות, מספר e . פונקציות: מושג הפונקציה, פונקציות אלמנטאריות, פעולות בפונקציות, פונקציות היפרבוליות, פונקציות הפוכות, פונקציות וגרפים. גבולות ורציפות: הגדרות גבול, גבול חד-צדדי, אריתמטיקה גבולות, תנאים מספיקים לקיום הגבול, גבולות מיוחדים, רציפות של פונקציה, אי-רציפות, מיון האי-רציפות, תכונות של פונקציות הרציפות בקטע סגור. נגזרת ודיפרנציאל: הגדרת הנגזרת, טבלת הנגזרות, תכונות יסודיות, הנגזרות של פונקציות סתומות, הפוכות, פרמטריות, כלל שרשרת, דיפרנציאל, תכונות יסודיות, חישוב בקירוב, נגזרות ודיפרנציאלים מסדר גבוה, פולינום טיילור. משפטים יסודיים של החשבון הדיפרנציאלי: משפטי פרמה, רול, לגרנז', קושי, טיילור, כלל לופיטל. חקירת פונקציה: תחומח עליה וירידה, מינימום ומקסימום, קמירות, קעירות, אסימפטוטה, גרף של פונקציה. אינטגרל אי-מסוים: פונקציה קדומה, תכונות יסודיות, טבלת האינטגרלים, תכונות של האינטגרל האי-מסוים, אינטגרציה עם הצבה, אינטגרציה בחלקים, פונקציות רציונאליות, אינטגרציית שברים חלקיים, פירוק הפונקציות הרציונאליות לשברים חלקיים, אינטגרציית ביטויים הכוללים פונקציות טריגונומטריות, אינטגרציית ביטויים הכוללים שורשים. אינטגרל מסוים: תכונות יסודיות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, יישומי האינטגרל המסוים: חישוב שטחים, נפחי גוף סיבוב, אורך קשת. אינטגרל לא אמיתי מסוג ראשון ושני.

ספרי לימוד:

יעקובזון, פיאנה, טולדנו, דבורה, שוחט, דוד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנה אחד, מאגנס/ האוניברסיטה העברית, תשס"ט 2008.
אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.
אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.
קון, בן-ציון, חדו"א 1: [תאוריה ותרגילים], בק-ספרי לימוד, 1993.
Walker, Peter, Examples and Theorems in Analysis, Springer, 2004.

Calculus 2 - 20152 - חשבון אינפיניטסימלי 2 - 2

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 6 (שיעור - 4, תרגיל - 2)
נקודות זכות: 5
דרישות קדם: חשבון אינפיניטסימלי 1 למהנדסים

הנושאים שיילמדו בקורס:

פונקציות של יותר ממשתנה אחד: מושג פונקציה, קווי הרמה, גבול ורציפות, נגזרת חלקית, דיפרנציאל שלם וקירובים ליניאריים, כלל השרשרת, נגזרות כיווניות וגרדינט, מישור משיק ונורמל. נגזרת של פונקציה סתומה, קיצון מקומי, מוחלט ובתנאי, שיטת כופלי לגרנז'. אינטגרלים כפולים ומשולשים: הגדרות והתכונות היסודיות. אינטגרל חוזר. חישוב האינטגרלים בקואורדינטות קרטזיות ובעזרת החלפת המשתנים: בקואורדינטות קוטביות, גליליות וכדוריות. שימושים גיאומטריים ופיסיקליים. אינטגרל קווי: אינטגרל קווי מסוג ראשון ומסוג שני. ישומים של אינטגרל קווי. תלות של אינטגרל קווי מסוג שני במסילה, משפט גרין. אינטגרל משטחי מסוג ראשון ומסוג שני. שטח המשטח. שטף. אנליזה וקטורית: שדה סקלרי, שדה וקטורי, גרדינט, דיורגנץ ורוטור. משפטי גאוס וסטוקס.

ספרי לימוד:

אברמוביץ, בומה, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנים אחדים, מאגנס/ האוניברסיטה העברית, תשס"ח 2008.
אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ד זכות. אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ד זכות. קון, בן-ציון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2: תאוריה ותרגילים, בק-ספרי לימוד, 1992.
Walker, Peter, Examples and Theorems in Analysis, Springer, 2004.

20156 – מעבדה לפיסיקה 1 למהנדסים - Physics Lab. 1 for Engineers

אופן הוראה: מעבדה
שעות שבועיות: 2
נקודות זכות: 1
דרישות קדם: פיסיקה 1 למהנדסים

הנושאים שיילמדו בקורס:
הסטודנט נדרש לבצע את הניסויים הבאים: הידרוסטטיקה, מתח פנים, משוואת המצב של גז
אידיאלי, צמיגות, חום סגולי, מוליכות חום, מטוטלת, תנועה הרמונית, סדרת ניסויים
ממוחשבים במכניקה (מסילת אוויר, וכו').

ספרי לימוד:

D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane, "Physics", 4th ed. J.Wiley, 1992.
Vols. 1,2.

M. Alonso and E.J. Finn, "Fundamental University Physics", Addison-Wesley
Publ. Co, 1992. Vol. 2. Chapters 14 – 19, 22 - 23.

C. Melissinos, "Experiments in Modern Physics".

Physics 2 for Engineers - 20157 – פיסיקה 2 למהנדסים

אופן הוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 6 (שיעור - 4, תרגיל - 2)
נקודות זכות: 5
דרישות קדם: פיסיקה 1 למהנדסים, חשבון אינפיניטסימלי 2 למהנדסים (במקביל)

הנושאים שיילמדו בקורס:
חשמל

מטען חשמלי, חוק קולון, שדה חשמלי, פוטנציאל חשמלי, שטף של וקטור, חוק גאוס. שדה מגנטי, כח לורנץ. חוק ביו-סאוואר, חוק אמפר. השראות אלקטרומגנטית וחוק פאראדיי - לנץ. תכונות מגנטיות של חומרים. תנודות אלקטרומגנטיות וזרם חילופין (מעגלי R,L,C). משוואות מקסוול ויישומן במקרים פשוטים.

גלים והתורה האלקטרומגנטית של האור
גלים בתווך אלסטי. מושגים בסיסיים: חזית של הגל, מימד, גלי אורך וגלי רוחב. מהירות מופע. תופעת דופלר (לגלי קול). גלים אלקטרומגנטיים, ספקטרום האור. העברת האנרגיה בגל אלקטרומגנטי. ווקטור פוינטינג. עקרונות של אופטיקה גיאומטרית: עקרון פרמה (Fermat) ועקרון הויגנס (Huygens). קוהרנטיות של האור. התאבכות. הניסוי של יונג. התאבכות משכבות דקות. עקיפה מסדק, עקיפה משני סדקים. סריג עקיפה. קיטוב.

ספרי לימוד:

D. Halliday, R. Resnick, and K.S. Krane, "Physics", 5th ed. J. Wiley, 2002.
Vol. 1, Chapters 18 – 19. Vol. 2, Chapters 25 - 43.
M. Alonso and E. J. Finn, "Fundamental University Physics", Addison-Wesley Publ. Co, 1992. Vol. 2. Chapters 14 – 19, 22 - 23.
H. D. Young and R. A. Freedman, "Sears and Zemansky's University Physics", 12th ed., Addison-Wesley Publ. Co, 2002. Chapters 15 – 16, 21 - 36.

י. אשל, "חשמל ומגנטיות". הוצאת "אשל", 1993.
"מבוא לאופטיקה קלאסית ומודרנית", כרך ב'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1997.

אופן הוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: חשבון אינפיניטסימלי 2 למהנדסים, טורים והתמרות אינטגרליות (במקביל)

הנושאים שיילמדו בקורס:
מספרים מרוכבים: הגדרה, צורה אלגברית, גיאומטרית ומעריכית. פעולות יסוד, מישור מרוכב הטלה הסטריוגראפית.
פונקציות אלמנטריות: z^n , $\sqrt[n]{z}$, e^z , $\text{Log } z$, פונקציות טריגונומטריות ופונקציות טריגונומטריות הפוכות. רציפות. נגזרת של פונקציה של משתנה מרוכב, משוואות קושי-רימן. פונקציות אנליטיות והרמוניות. מיפוי על ידי פונקציות אלמנטריות מושג קונפורמיות בנקודה.
אינטגרל: הגדרה ותכונות, פונקציה קדומה בתחום פשוט קשר. משפט האינטגרל של קושי טורי חזקות: תחום התכנסות, פיתוח לטור טיילור ולורן.
נקודות סינגולריות: הגדרה, מיון של נקודות סינגולריות מבודדות. שארית, משפט שארית, חישוב אינטגרלים ממשיים בעזרת משפט השארית.
משפט רושה ועקרון ארגומנט.

ספרי לימוד:

- בן-ציון קון. פונקציות מרוכבות, הוצאת בק-ספרי לימוד, 2002.
פונקציות מרוכבות. א"פ קורס מס' 202423, יחידות 1 – 10. או"פ 1988.
Brown, J.W., Churchill, R.V. Complex Variables and Applications, 6th ed. McGraw-Hill, 1996.
Duffy, D., Advanced Engineering Mathematics, CRC Press, 1998.
Kwok, Y.K. Applied, Complex Variables for Scientists and Engineers, Cambridge University Press, 2002.
Milewski, E.G., The Complex Variables Problem Solver, 1987.
Bak and Newman, Complex Analysis 1996, Springer.
Saff, E.B., Snider, A.D. Fundamentals of Complex Analysis with Applications to Engineering and Science., Pearson Education, 2003.

Physics 1 for Management of Technology - פיסיקה 1 לניהול טכנולוגיה - 20163

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: ידע בפיסיקה (בהיקף של 4-5 יח"ל), חשבון אנפיניטסמלי 1 לניהול טכנולוגיה

הנושאים שיילמדו בקורס:
אופטיקה גיאומטרית
חוק ההחזרה, מראות מישוריות ומראות כדוריות.
חוק השבירה, עדשות דקות.

מכניקה
קינמאטיקה של תנועה קווית. אינטגרציה של משוואות התנועה.
דינאמיקה קלאסית. חוקי ניוטון. מערכות הייחוס האירציאליות.
חוק שימור התנע.
כוחות משמרים ולא משמרים. חיכוך סטטי וקינטי.
חוק שימור האנרגיה.
התנגשויות אלסטיות, אי-אלסטיות ופולסטיות.
קינמאטיקה ודינאמיקה של תנועה סיבובית.
מערכת רב-גופית. מרכז המסה. מומנט ההתמדה. משפט שטיינר (Steiner).
תנועה סיבובית של גוף קשיח. מומנט כוח.
תנועה הרמונית פשוטה.

ספרי לימוד:

לאופטיקה גיאומטרית:

D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane, "Physics", 5th ed. J. Wiley, 2002.
Vol. 2, Chapters 39 - 40.
D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, "Fundamentals of Physics", 8th ed. J.
Wiley, 2007. Chapters 33 - 34.
"מבוא לאופטיקה קלאסית ומודרנית", כרך א'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1997.
ד"ר י. אשל, "גלים ואופטיקה". הוצאת "אשל", 1990.

למכניקה:

D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane, "Physics", 5th ed. J. Wiley, 2002.
Vol. 1, Chapters 1 - 16.
D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, "Fundamentals of Physics", 8th ed. J.
Wiley, 2007. Chapters 1 - 11.
"מכניקה", יח' 1 - 5. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1979.
"מכניקה", יח' 6 - 9. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1980.

20164 - פיסיקה 2 לניהול טכנולוגיה - Physics 2 for Management of Technology

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: פיסיקה 1 לניהול טכנולוגיה

הנושאים שיילמדו בקורס:
חשמל

מטען חשמלי, חוק קולון, שדה חשמלי, פוטנציאל חשמלי, שטף של וקטור, חוק גאוס.
שדה מגנטי, כח לורנץ.
השראות אלקטרומגנטית וחוק פאראדיי - לנץ.

גלים והתורה האלקטרומגנטית של האור
גלים בתווך אלסטי. מושגים בסיסיים: חזית של הגל, מימד, גלי אורך וגלי רוחב.
מהירות מופע. גלים אלקטרומגנטיים, ספקטרום האור.
קוהרנטיות של האור.
התאבכות. הניסוי של יונג.
התאבכות משכבות דקות.
עקיפה מסדק, עקיפה משני סדקים.
סריג עקיפה.

ספרי לימוד:

R. Resnick, D. Halliday, and K. S. Krane, "Physics", Wiley, 5th ed., 2002.

H. D. Young and R. A. Freedman, "Sears and Zemansky's University
Physics" 12th ed., Addison-Wesley Publ. Co, 2002.

י. אשל, "חשמל ומגנטיות". הוצאת "אשל", 1993.

"מבוא לאופטיקה קלאסית ומודרנית", כרך ב'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1997.

20170 – פונקציות מרוכבות למהנדסים - Complex Functions for Engineers

אופן הוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: חשבון אינפיניטסימלי 2 למהנדסים, טורים והתמרות אינטגרליות (במקביל)

הנושאים שיילמדו בקורס:
מספרים מרוכבים: הגדרה, צורה אלגברית, גיאומטרית ומעריכית. פעולות יסוד, מישור מרוכב הטלה הסטריוגרפית.
פונקציות אלמנטריות: z^n , $\sqrt[n]{z}$, e^z , $\text{Log } z$, פונקציות טריגונומטריות ופונקציות טריגונומטריות הפוכות. רציפות. נגזרת של פונקציה של משתנה מרוכב, משוואות קושי-רימן. פונקציות אנליטיות והרמוניות. מיפוי על ידי פונקציות אלמנטריות מושג קונפורמיות בנקודה.
אינטגרל: הגדרה ותכונות, פונקציה קדומה בתחום פשוט קשר. משפט האינטגרל של קושי טורי חזקות: תחום התכנסות, פיתוח לטור טיילור ולורן.
נקודות סינגולריות: הגדרה, מיון של נקודות סינגולריות מבודדות. שארית, משפט שארית, חישוב אינטגרלים ממשיים בעזרת משפט השארית.
משפט רושה ועקרון ארגומנט.

ספרי לימוד:

בן-ציון קון. פונקציות מרוכבות, הוצאת בק-ספרי לימוד, 2002.
פונקציות מרוכבות. א"פ קורס מס' 202423, יחידות 1 – 10. או"פ 1988.
Brown, J.W., Churchill, R.V. Complex Variables and Applications, 6th ed. McGraw-Hill, 1996.
Duffy, D., Advanced Engineering Mathematics, CRC Press, 1998.
Kwok, Y.K. Applied, Complex Variables for Scientists and Engineers, Cambridge University Press, 2002.
Milewski, E.G., The Complex Variables Problem Solver, 1987.
Bak and Newman, Complex Analysis 1996, Springer.
Saff, E.B., Snider, A.D. Fundamentals of Complex Analysis with Applications to Engineering and Science., Pearson Education, 2003.

20171 – משוואות דיפרנציאליות רגילות למהנדסים –

Ordinary Differential Equations for Engineers

אופן הוראה: שיעור ותרגיל
אופן הוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: חשבון אינפיניטסימלי 2 למהנדסים (במקביל), טורים והתמרות אינטגרליות (במקביל), אלגברה ליניארית.

הנושאים שיילמדו בקורס:
מבוא למשוואות דיפרנציאליות, מיון, משמעותן ושימושיהן, דוגמאות ממכאניקה וחשמל, מושגים יסודיים, משוואות מסדר ראשון, משפט קיום ויחידות של הפתרון, שיטות פרטיות לפתרון של משוואות מסדר ראשון, משוואות מסדר שני, הורדת סדר, משוואות ליניאריות מסדר n, האופי הליניארי של פתרונות, תלות ואי-תלות ליניארית של פתרון, ורונסקיאן,

משוואות ליניאריות והומוגניות ולא הומוגניות. אפיון של פתרון כללי. פתרון של משוואות ליניאריות בעלות מקדמים קבועים, שיטות וריאציית פרמטרים והשוואת המקדמים. פתרון של משוואות ליניאריות בעזרת טורי חזקות סביב נקודה רגולרית וסינגולרית. מערכות משוואות ליניאריות מסדר ראשון. התמרת לפלס ושימושה לפתרון משוואות דיפרנציאליות. פונקציה דיראק והוויסייד. קונבולוציה.

ספרי לימוד:

דגן, מרים, מדריך במשוואות דיפרנציאליות רגילות להנדסה, המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון, 2007.

לרון, יאן, משוואות דיפרנציאליות: התמרות לפלס וטורי פוריה – להנדס, שורש, 2004.
Boyce, William E, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 2005.

Nagle, R. Kent, Fundamentals of Differential Equations, Addison-Wesley, 2000

20172 – משוואות דיפרנציאליות חלקיות למהנדסים -

Partial Differential Equations for Engineers

אופן הוראה: שיעור ותרגיל

שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)

נקודות זכות: 3.5

דרישות קדם: משוואות דיפרנציאליות רגילות למהנדסים, טורים והתמרות אינטגרליות

הנושאים שיילמדו בקורס:

משוואות דיפרנציאליות חלקיות, מיון, משוואות חלקיות מסדר ראשון, משוואות קווי-ליניאריות, שיטות מאפיינים והפרדת המשתנים. טורי פורייה המוכללים. בעיות שטורם-ליוביל. משוואת חום במרחב החד ממדי, הפרדת משתנים, משוואת חום במרחב החד ממדי, שוטות הפרדת משתנים ומאפיינים. משוואות גלים וחום במישור ומרחב, פונקציות בסל. משוואות לפלס במישור ומרחב. משוואת פואסון. משוואות חום ולפלס בתחום לא חסום, התמרת פורייה. שיטת פונקציית גרין לפתרון מד"ר ומד"ח.

ספרי לימוד:

פינצ'ובר יהודה. מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות, הפקולטה למתמטיקה, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, 2003.

Arnold, V. I, Lectures on Partial Differential Equations, Springer, 2004.

Boice, W.E., DiPrima, R.C., Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems - 7th ed., Wiley, 2001. (Chapters 10, 11).

Constanda, C., Solution Techniques for Elementary Partial Differential Equations – 2nd ed., Chapman & Hall, 2010.

Pinchover, Y., Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005.

Stanoyevitch, A., Introduction to Numerical Ordinary and Partial Differential Equations using Matlab, Wiley, 2005.

Tyn, M-U, Lokenath, D., Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers - 4-th ed., Birkhäuser, 2007.

20173 – טורים והתמרות אינטגרליות למהנדסים –

Series and Integral Transforms for Engineers

אופן הוראה: שיעור ותרגיל

שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)

נקודות זכות: 3.5

דרישות קדם: חשבון אינפיניטסימלי 1 למהנדסים

הנושאים שיילמדו בקורס:

טורים מספריים, התכנסות של טורים, תנאי הכרחי להתכנסות. טורים חיוביים, מבחני התכנסות של טורים חיוביים: מבחן דלמבר, מבחן קושי, מבחן אינטגרלי ומבחן השוואה. טורים כלליים, התכנסות בהחלט והתכנסות בתנאי. טורים מתחלפים, מבחן לייבניץ. טורים פונקציונליים, טורי חזקות וטורי טיילור. טורי פורייה בצורה טריגונומטרית ואקספוננציאלית. שחזור פונקציה ממקדמי פורייה (משפט דיריכלה), חישוב סכומים בעזרת טורי פורייה. שוויון פרסבל. טור סינוסים וטור קוסינוסים. התמרת פורייה, תכונות ונוסחאות. התמרת פורייה ההפוכה, שוויון פלנשראל, נוסחת הדואליות. קונבולוציה, משפט הקונבולוציה. התמרת לפלס, תכונות ונוסחאות. התמרת לפלס ההפוכה. התמרת Z , תכונות של התמרת Z , פתרון משוואות הפרשים בעזרת התמרת Z .

ספרי לימוד:

אנטון, ה., חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', תל-אביב, האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז. (פרק 11).

זעפרני, ס., פינקוס, א., טורי פוריה והתמרות אינטגרליות. הטכניון, הפקולטה למתמטיקה, 1997.

קון, ב-צ., חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי: 2 תאוריה ותרגילים. חיפה, בק - ספרי לימוד, 1992.

בעז פורת. עיבוד אותות ספרתי. אוניברסיטה פתוחה. (חלק ג': פרקים 1, 2.)

Chu, E., Discrete and Continuous Fourier Transforms: Analysis, Applications and Fast Algorithms, CRC Press, 2008.

Gasquet, C., Witomski, P., and Ryan, R. Fourier Analysis and Applications: filtering, numerical computation, wavelets. NY, Springer, 1999.

Dyke, P. P. G, An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series (Springer Undergraduate Mathematics Series), London, Springer, 2000.

W.E.Boyce, R.C.DiPrima. Elementary differential equations and boundary value problems, 7th ed. Wiley, 2001. – (Chapters: 6, 10.2, 10.3, 10.4).

D.W. Jordan, P. Smith. Mathematical Techniques. 2nd edition, Oxford University Press, 2001. – (Chapters: 6, 21, 25, 26.10, 37).

th edition, Wiley, 1999. – 8E. Kreyszig. Advanced Engineering Mathematics. (Chapters: 3, 5, 7, 10.5, 12.1, 12.2).

20174 - מעבדה בפיסיקה לניהול טכנולוגיה -
Physics Lab. for Management of Technology

אופן ההוראה: מעבדה
שעות שבועיות: 2
נקודות זכות: 1
דרישות קדם: פיסיקה 2 לניהול טכנולוגיה

הנושאים שיילמדו בקורס:

מכניקה

מכניקה בסיסית א' – ציר אחיד (מהירות, תאוצה, חוקי שימור התנע ואנרגיה
מכניקה בסיסית ב' – שני צירים (מהירות, תאוצה, חוקי שימור התנע ואנרגיה
מטוטלת פיסיקאלית (מדידת תאוצת הכובד, מודול לגזירה, חוק שטיינר).
תנועה הרמונית (חקירת אופיני תנוע הרמונית פשוטה, קבועה של קפיץ).

חשמל

התאבכות ועקיפה

הטיית אלקטרונים בשדה חשמלי (כוח לורנץ, שדה חשמלי, יחס e/m).
הטיית אלקטרונים בשדה ומגנטי (כוח לורנץ, שדה מגנטי, יחס e/m).
אפקט הול (צפיפות אלקטרונים, מקדם הול לאלקטרונים).
מדידת תכונות חשמליות (מכשירים למדידה, זרם, מתח, הספק).

ספרי לימוד:

לאופטיקה גיאומטרית:

פרקים נבחרים מתוך הספרים הבאים כוללים הרחבה והעמקה של החומר הנלמד בכיתה
והם מומלצים בהחלט.

D. Halliday, R. Resnick and K. S. Krane, "Physics", 5th ed. J. Wiley, 2002.
Vol. 2. Chapters 39 - 40.

D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, "Fundamentals of Physics", 8th ed. J.
Wiley, 2007. Chapters 33 - 34.

"מבוא לאופטיקה קלאסית ומודרנית", כרך א'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1997.
ד"ר י. אשל, "גלים ואופטיקה". הוצאת "אשל", 1990.

למכניקה:

D. Halliday, R. Resnick, and K. S. Krane, "Physics", 5th ed. J. Wiley, 2002.
Vol. 1. Chapters 1 – 16, 19, 20.

D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, "Fundamentals of Physics", 8th ed. J.
Wiley, 2007. Chapters 1 – 11, 15 – 17.

"מכניקה", יח' 1 - 5 . הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1979.
"מכניקה", יח' 6 - 9 . הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1980.

20175 - מתמטיקה בדידה ואלגוריתמים לניהול טכנולוגיה -

Discrete Mathematics and Algorithms for Management of Technology

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - 3, תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: אין

הנושאים שילמדו בקורס:

אינדוקציה מתמטית: תיאוריה ודוגמאות.

מבנים בסיסיים של השפה המתמטית: לפחות, בלבד, לכל היותר, אחד ויחיד; מילות הקישור גם ואו; הכמתים לכל וקיים; שלילת טענות; תנאי הכרחי ומספיק; לוגיקה: ביטויים לוגיים, קשרים לוגיים: דיסיונקציה, קוניונקציה, שלילה, גורר ושקילות, ולוחות אמת שלהן. טאוטולוגיה וסתירה. שקילות לוגית וזהויות. צורה קוניונקטיבית נורמלית וצורה דיסיונקטיבית נורמלית. קבוצה מינימלית של קשרים. תחשיב הפרדיקטים, נוסחאות, מבנים, שקילות של נוסחאות, פעולות על נוסחאות עם כמתים, צורה פרנקסית נורמלית. תורת הקבוצות: הקבוצה ואיבריה, תת-קבוצה. דיאגרמת ואן, איחוד חיתוך והפרש קבוצות, קבוצה אוניברסלית וקבוצה ריקה, משלים של קבוצה, כללי דה-מורגן ועיקרון הדואליות. קבוצת החזקה.

יחסים: מכפלה קרטזית, יחס על קבוצה, תחום וטווח של יחס, הרכבת יחסים ויחס הפוך. יחס רפלקסיבי, סימטרי, אנטי-סימטרי וטרנזיטיבי.

יחסי שקילות: הגדרה, מחלקות שקילות, חלוקה של קבוצה וקבוצת המנה.

יחס סדר: הגדרת יחס סדר חלקי ויחס סדר מלא, דיאגרמת הסה של יחס סדר, איבר מינימלי ומקסימלי, איבר קטן ביותר ואיבר גדול ביותר.

פונקציות: הגדרת פונקציה. תחום וטווח של פונקציה, פונקציה שלמה, פונקציה חד-חד-ערכית ועל, הרכבת פונקציות, אפיון חח"ע ועל באמצעות הרכבת פונקציות, פונקציה הפיכה, תמונה ותמונה הפוכה של פונקציה.

מערכות דיסקרטיות: מבוא ודוגמאות, מערכות לינאריות, משוואות הפרשים ופתרון. התמרת Z ותכונותיה, שימוש בהתמרת Z לפתרון משוואות הפרשים.

ספרי לימוד:

1. מתמטיקה בדידה, נתי ליניאל ומיכל פרנס, מהדורה שניה מתוקנת, הוצאת בן-צבי מפעלי דפוס, 2005.
2. מתמטיקה דיסקרטית, שי גירון ושוני דר, מהדורה שניה, סדרת קוויז, הוצאת אקדמיה, 2000.
3. מתמטיקה דיסקרטית, אברהם גינזבורג, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1993.
4. Rosen, K.H., Discrete mathematics and its applications, 5th ed., New York : McGraw-Hill, 2003.
5. Simpson, A., Discrete mathematics by example, London : McGraw-Hill, 2002.
6. Anderson, I., A first course in discrete mathematics, London : Springer, 2001.
7. Lipschutz, S., 2000 Solved Problems in Discrete Mathematics, McGraw-Hill, 1992.