המכללה האקדמית להנדסה

אורט בראודה

כרמיאל

שנתון תשפ"א

2021-2020

המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה
רח' סנונית 51, כרמיאל 2161002
טל' 9099*
מרכזיה 04-9901911
פקס. 04-9882016
www.braude.ac.il

לידיעת הקורא:
המכללה רשאית לשנות את תכניות הלימוד המפורטות בשנתון
וכן את התקנונים והנהלים המפורטים בו - מעת לעת.
כל שינוי יפורסם על לוחות המודעות או באתר האינטרנט של המכללה,
ומעת פרסומו יהיה הנוסח שפורסם הנוהל היחיד המחייב לכל דבר ועניין.
כל הכתוב בשנתון מכוון לגברים ולנשים כאחד.

דבר הנשיא

שלום רב,

המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה נמנית על המכללות הראשונות בארץ אשר פתחו תכניות אקדמיות להנדסה באישור המועצה להשכלה גבוהה ובתקצובה. המכללה מטפחת את ערך המצוינות בהוראה ובמחקר תוך יצירת קשרים ענפים עם התעשייה, האקדמיה והקהילה ותוך העצמת כישורי הסטודנטים הלומדים בה.

המכללה רואה שליחות בעצם מיקומה בלב הגליל, ומעניקה הזדמנות למימוש כישוריהם של צעירי האזור השואפים לתואר אקדמי הנדסי. המתקבלים ללימודים ניצבים בפני דרישות אקדמיות גבוהות ובלתי מתפשרות המבטיחות את מצוינותם. במקביל, שוקדת המכללה על שידרוג הפריון בתעשייה המסורתית התופסת נתח נכבד מהפעילות התעשייתית בגליל. אלפי הבוגרים, שיצאו עד כה לשוק העבודה, תורמים רבות למשק בגליל ובמדינה, ולרווחתם האישית.

כחלק מראייתה האסטרטגית שוקדת המכללה על טיפוח ערכים בקרב אנשי סגל המכללה והלומדים בה. המציאות המשתנה במהירות מוכיחה שאין די בידע מקצועי בלבד - על המהנדס להבין היטב את ההקשר הרחב בו הוא פועל. לפיכך, שוקדת המכללה על הקניית השכלה כללית רחבה בקרב הסטודנטים, פיתוח הסקרנות האינטלקטואלית, יכולת הלימוד העצמי, מודעות חברתית וסביבתית, חשיבה ביקורתית וגישה יצירתית ויזמית.

גם במישור שיתופי הפעולה הבינלאומיים אנו מובילים מהלכים משמעותיות ומושיטים "יד גלובלית", המתבטאת בפעילות מחקרית של הסגל האקדמי שלנו מול מוסדות אקדמיים נחשבים באירופה ובארצות הברית וכן בחילופי סטודנטים עם מיטב האוניברסיטאות בעולם, בהן: פיטסבורג, MIT ורוצ'סטר. סטודנטים שלנו נמצאים שם, בחזית המחקר הבינלאומי, ומוסיפים לשמה הטוב ולמוניטין של המכללה.

כמוסד אקדמי מוביל, משקיעה המכללה רבות בפיתוח ההוראה במכללה, בשיפור כישורי הלמידה והחשיבה של הסטודנטים בהשבחת הפריון של התעשייה בגליל - בין אם באמצעות מעבדות ואמצעים מתקדמים ובין אם באמצעות התמחות בתעשייה ובמחקרים ברמה אוניברסיטאית. בשנה שעברה נבחרה המכללה לעמוד בראש פרויקט חדש (In2IT) במסגרת תכנית TEMPUS של האיחוד האירופי, על-מנת לעצב תשתית טכנולוגית לשיתוף פעולה בין מוסדות אקדמיים מובילים. זו תעודת כבוד ליחידה לקידום ההוראה והלמידה במכללה, העומדת בחזית פרויקט בינלאומי חשוב זה.

המכללה תמשיך להיות חדשנית ופורצת דרך בשיטות הלימוד, באיכות ההוראה ובמחקר.

שנת לימודים מוצלחת,
פרופ' אריה מהרשק, נשיא המכללה

תוכן העניינים

חלק א' - מידע כללי	**7**
תיאור המכללה	8
המבנה הארגוני של המכללה	9
דקנט הסטודנטים	12
מדור מלגות	13
הסדרי מימון	14
המרכז לפיתוח קריירה	14
המדור לקידום הסטודנט	14
תמיכה בסטודנטים עם צרכים מיוחדים	16
היחידה לקידום סטודנטים מהחברה הערבית	18
סיוע למשרתים במילואים	18
טיפול פסיכולוגי	18
היחידה למעורבות חברתית וקהילתית	19
אגודת הסטודנטים	19
ספרייה	20
שירותים לסטודנטים בקמפוס	21
חלק ב' - תכניות לימוד	**23**
תכניות לימוד לתואר בהנדסה ובמדעים	24
תכנית המצוינות	24
רצועה רב תחומית	25
מסלולי לימוד מיוחדים	25
לימודים לתעודת הוראה	26
המרכז לחינוך הנדסי וליזמות	26
מכינות קדם אקדמיות	27
חלק ג' - תנאי רישום וסדרי הרשמה ללימודי תואר "בוגר במדעים" (B.Sc.)	**31**
פרק 1: תנאים להגשת מועמדות	32
פרק 2: אופן הקבלה	39
פרק 3: הבחינה הפסיכומטרית	39
פרק 4: הנדסאים לקראת תואר בהנדסה	40
פרק 5: חומר הלימוד לבחינות הכניסה לבעלי תעודת בגרות מחו"ל	42
פרק 6: קורסי קיץ למועמדים	46

חלק ד' - שכר לימוד **47**

חלק ה' - נוהל אקדמי **51**

חלק ו' - תקנון משמעת לסטודנטים **65**

חלק ז' - המחלקות האקדמיות **67**

המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה 69

התוכנית למדעי הרפואה 81

המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה 89

המחלקה להנדסת מכונות 105

המחלקה לפיזיקה והנדסה אופטית 119

המחלקה להנדסת תכנה 131

המחלקה להנדסת תעשייה וניהול 143

התכנית בהנדסת מערכות מידע 159

המחלקה למתמטיקה 171

היחידה ללימודי אנגלית 183

היחידה להוראה ולימודים כלליים 185

המרכז לחינוך הנדסי וליזמות 201

תואר מוסמך במדעים (M.Sc.) 205

חלק ח' - פרשיות הלימודים **207**

נספחים **369**

חוק זכויות הסטודנט התשס"ז - 2007 370

טלפונים מרכזיים במכללה 378

מפת המכללה **פנים שער אחורי**

חלק א׳

מידע כללי

מידע כללי

תיאור המכללה

המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה הוקמה בכרמיאל במטרה לפתח מרכז אקדמי ייחודי בתחומי ההנדסה, הטכנולוגיה ותחומים נלווים, הפועל תוך טיפוח קשרי גומלין עם התעשייה. המכללה משתלבת בפיתוח הגליל ותורמת לקידום התעשיות עתירות הידע באזור. המכללה שמה לה למטרה להרחיב את הנגישות להשכלה גבוהה תוך שמירה על מספר עקרונות מנחים:

א. שמירה על רמה אקדמית גבוהה.
ב. מערך תמיכה בסטודנטים.
ג. פיתוח מצוינות בהוראה בקרב סגל ההוראה ועידוד מחקר איכותי ועדכני.
ד. מעבדות משוכללות ומעודכנות.
ה. קשר מתמיד עם התעשייה.
ו. הטמעת השוויון בחברה הישראלית באמצעות השכלה גבוהה.

מדיניות המכללה היא הקניית תואר הנדסי מוביל בישראל. על פי מדיניות זו שוקדת המכללה על פיתוח תכניות לימוד חדשות בהתאם להתפתחויות המשק והכלכלה בישראל.

המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה מעניקה תואר ראשון "בוגר במדעים" – B.Sc. (Bachelor of Science) בתחומים האלה:

הנדסה אופטית
הנדסת ביוטכנולוגיה
הנדסת חשמל ואלקטרוניקה
הנדסת מכונות
הנדסת מערכות מידע
הנדסת תכנה
הנדסת תעשייה וניהול
מתמטיקה שימושית
מדעי הרפואה

המכללה מציעה לימודים לקראת תואר אקדמי בהנדסה להנדסאים מדופלמים.

בלימודי ההנדסה משתלבים גם סטודנטים שהתקבלו לעתודה אקדמית ולפרויקט עתידים; ההשתתפות במסלולים אלה מותנית באישור משלטונות צה"ל.

לצד הלימודים לתואר ראשון "בוגר במדעים" (B.Sc.) מתקיימות בקמפוס מסגרות לימוד נוספות:

- לימודים לתואר שני
- לימודים לתעודת הוראה
- מכינות קדם אקדמיות
- מרכז להעשרה מדעית לנוער

הסטודנטים במכללה מתנסים, כחלק מתכנית הלימודים, בפרויקטים בתעשייה ובאקדמיה ונקלטים לעבודה בחברות ובמכוני מחקר מן השורה הראשונה בארץ ובעולם. חלק מהבוגרים ממשיכים ללימודים לתארים מתקדמים. במכללה מתקיימת תכנית מצוינות הכוללת קורסים ברמה מוגברת, הנחייה אישית וביצוע עבודת מחקר.
המכללה האקדמית מציעה לסטודנטים מגורים במעונות ומתקיימים בה חיי חברה ערים.
המכללה שמה לה למטרה לקרב נשים למקצועות ההנדסה ובמקביל פועלת לקידום חברות סגל בהשכלה הגבוהה.

חברי הסגל מעורבים בסביבה ובקהילה האקדמית והמקצועית ועוסקים במחקר ובפיתוח. חברת המו"פ של המכללה - אופק אשכולות מחקר ופיתוח בע"מ הוקמה כדי לעודד פעילויות מקצועיות של חברי סגל בעלות אופי מחקרי - עסקי. המכללה גם פועלת לקירוב הפריפריה למרכז, על ידי קליטת סטודנטים מכל רחבי הארץ, פתיחת שלוחה צפונית של מכון היצוא הישראלי במכללה, יצירת קשר עם תעשייה חובקת ארץ והבאת מומחים בעלי שם לכנסים ולימי עיון במכללה. כמו כן, המכללה שותפה במכון לייצור מתקדם, אשר ייעודו הוא השבחת הפריון של התעשייה המסורתית בארץ ובמיוחד בגליל ותפקידו לייעל את תהליך הייצור והאיכות ההנדסית של המוצר.

קריית המכללה

קריית המכללה, מהיפות בארץ, משתרעת על שטח של כ-180 דונם ובה שפע של פינות ירוקות, מדשאות ופינות ישיבה בנוף הפתוח. קריית המכללה נישאת על ראש גבעה במערב העיר כרמיאל, על הכביש המחבר בין עכו לצפת, ממנה נשקף הנוף הנפלא של בקעת בית הכרם.

מיקומה הגיאוגרפי של המכללה עונה על צרכים לאומיים ואזוריים גם יחד: היא מתפקדת כמרכז חינוכי, טכנולוגי ומדעי בגליל, מגדילה את הנגישות להשכלה גבוהה באזור הצפון ותורמת לגיוון ולהעשרת המערכת החינוכית של העיר כרמיאל.
לכל הבא בשערי קריית המכללה מתגלה עד מהרה קו תכנוני עקבי, העושה שימוש מירבי בתוואי השטח ומשתלב בנוף הטבעי של הרי הגליל. כמו כן בקמפוס המכללה מרחבי דשא, עצי זית ונוי, פרחים עונתיים ופינות הסבה שקטות. בבניין המדעים על-שם הרצוג (בניין M) ממוקמים משרדי ההנהלה, המזכירות האקדמית והמחלקות להנדסת תעשייה וניהול, הנדסת תכנה ומערכות מידע. בבניין זה כיתות לימוד חדישות, אודיטוריום מרווח, מעבדות מחשבים וחוות מחשבים העומדת לשימושם של הסטודנטים במשך מרבית שעות היממה. בבניין הרב תכליתי (בניין D) ממוקמים חדרי כיתות, המשרדים והמעבדות של המחלקות להנדסת ביוטכנולוגיה והנדסת מכונות. במכללה ספרייה מרווחת, בית כנסת, חדרי סמינרים ואודיטוריום גדול, קפטריה, מרכז ספורט, חדר כושר, מועדון סטודנטים ומעונות. מגרשי חניה היקפיים מבטיחים גישה נוחה לבנייני המכללה. בבניין L ממוקמים חדרי הרצאות גדולים במיוחד; בניין EM משרת את המחלקות להנדסת חשמל ואלקטרוניקה והמחלקה למתמטיקה שימושית ובו חדרי הרצאות ומעבדות מתקדמות.

המבנה הארגוני של המכללה

בראש המכללה עומד **נשיא המכללה** האחראי על כל מסגרות הלימודים המתנהלות בקמפוס; **המשנה לנשיא לענייני אקדמיים** אחראית על המערך האקדמי; **מנכ"ל המכללה** אחראי על כל המערך המינהלי של המכללה, המשרת את כל המחלקות האקדמיות ואת ציבור הסטודנטים. מינהלת המכללה עוסקת בניהול ובהפעלה של מערך שירותים רחב המאפשר קיום לימודים סדירים ברמה גבוהה לצד חיי קמפוס פעילים ותוססים. בנוסף, אחראית על נכסי המכללה, מתקניה ותחזוקתם וכן מטפלת בנושאים של משאבי אנוש, המערך הכספי, בביטחון ובבטיחות. ההנהלה האקדמית של המכללה כוללת, מלבד נשיא המכללה והמשנה לנשיא לענייני אקדמיים, גם את סמנכ"לית הכספים, ראשי המחלקות והיחידות האקדמיות השונות, סמנכל"ית השיווק, דקנית הסטודנטים ומנהל טכנולוגיות מידע.

המועצה האקדמית הינה הפורום העליון במכללה להחלטות בנושאים אקדמיים. ועדת המועצה האקדמית (פורום ראשי המחלקות) מיישמת באופן שוטף את המדיניות של המועצה והוועדה לעניינים אקדמיים אחראית על התקנון האקדמי ותקנונים נלווים. החלטות אקדמיות מחלקתיות מתקבלות במועצות המחלקות והיחידות האקדמיות, המורכבות מחברי הסגל של המחלקה/יחידה.

המזכירות האקדמית מטפלת ברישום סטודנטים חדשים ובכל הנושאים האקדמיים והמנהליים הנוגעים לכלל הסטודנטים ולסדרי הלימודים, לבחינות, לאישורי לימודים הפקת תעודות ועוד המזכירות האקדמית כפופה למשנה לנשיא לענייני אקדמיים.

מזכירויות המחלקות/יחידות מטפלות בהתנהלות השוטפת של הלימודים במחלקה/יחידה ועוסקות בכל הנושאים הנוגעים לסטודנטים במחלקה, כגון: הרשמה לקורסים, בניית מערכת שעות ולוח בחינות, פרסום ציוני הסטודנטים, מענה לפניות הסטודנטים והמרצים ועוד.

דקנט סטודנטים אחראי על רווחת הסטודנטים (כפי שיפורט בהמשך).

מדור שכר לימוד מטפל בתשלומי שכר הלימוד.

משנה לנשיא המכללה לענייינים אקדמיים (מנל"א)

פרופ"ח שרית סיון

המשנה לנשיא לענייינים אקדמיים אחראית להתנהלות האקדמית התקינה במכללה, הכוללת בין השאר קיום ההוראה על פי סטנדרטים גבוהים ושיפורה המתמיד, קידום המחקר תוך שאיפה לשיתופי פעולה עם גורמי מחקר מובילים ופרסום ברמה בינלאומית. המנל"א היא מיופת הכח של המועצה האקדמית, האחראית לפירוש ולקיום ההתנהלות היומיומית בכל הקשור בתקנות האקדמיות, בתכניות לימודים, איכות ההוראה, קיום המחקר, קידום חברי הסגל האקדמי, תכנון לוח השנה האקדמית וקיום משמעת הלימודים על ידי חברי הסגל והסטודנטים.
המנל"א מייצגת את המכללה בענייינים אקדמיים בפני המועצה להשכלה גבוהה וגופים חיצוניים למכללה. היא אחראית על המזכירות האקדמית, משרד קשרי החוץ (IRO) ועל הספרייה. לעזרת המנל"א
במילוי תפקידה קיימים הגופים הבאים, שבכולם היא שותפה:

א. המועצה האקדמית.

ב. פורום ראשי המחלקות (יו"ר).

ג. ועדת מחקר (יו"ר).

ד. ועדת המינויים לדרוג וקידום חברי סגל ההוראה במכללה.

ה. הוועדה לענייינים אקדמיים של המכללה.

ו. הוועדה לבחירת חברי סגל אקדמי ומרצים מצטיינים.

ז. ועדת ההשתלמויות של המכללה (יו"ר).

ח. ועדת ערעורים על ועדת המשמעת (יו"ר).

בעלי תפקידים במכללה

יו"ר חבר הנאמנים	רו"ח דורון כהן
יו"ר הוועד המנהל	גב' דלית שטאובר
נשיא המכללה	פרופ' אריה מהרשק
משנה לנשיא לעניינים אקדמיים	פרופ"ח שרית סיון
יו"ר המועצה האקדמית	פרופ"ח שרית סיון
מנכ"ל המכללה	מר אחיאב גולן
מנהלת הכספים	גב' אורית לב
מנהל בינוי, רכש ולוגיסטיקה	מר גרי סניידר
דקנית הסטודנטים	ד"ר אורנה מילר
ראש מינהל אקדמי	ד"ר ולדימיר צ'צ'יק
ראש המרכז לחינוך הנדסי ויזמות	ד"ר נירית גביש
סמנכ"ל שיווק	גב' שני אילני
מזכיר אקדמי	גב' הילה קנר
מנהלת הספרייה	גב' דליה זיירמן
מנהל מערכות מידע ראשי	מר איל קינברג
ראש המשרד לקשרי חוץ (IRO)	מר שמואל גזית
מנהלת המכינות הקדם אקדמיות	גב' ילנה שפיגלמן

דקנט הסטודנטים

דקנית הסטודנטים
ד"ר אורנה מילר

עוזרת דקנית הסטודנטים
גב' שרית דנינו

מזכירת הדקנט
ואחראית מילואים ומעונות
גב' תמי באלוה

המרכז לפיתוח קריירה
גב' בינה וגנר
גב' ווּפא עבד אלגני
גב' שרית דנינו

מדור מלגות
גב' דונה אשכנזי

שירות פסיכולוגי
גב' נירית ברקוביץ

מעורבות חברתית
גב' אתי שפרברג

המדור לקידום הסטודנט

ראש המדור לקידום הסטודנט
ד"ר דאוד דאוד

מזכירת המדור
ואחראית סל"א (סיוע לימודי אקדמי)
גב' ניל אביב

ייעוץ אישי
גב' מרווה עבד - יועצת מחלקות הנדסה אופטית ומתמטיקה שימושית
גב' עביר קזל - יועצת מחלקות הנדסת תכנה, מערכות מידע ותעשייה וניהול
גב' רווית מיטב - יועצת מחלקות הנדסת מכונות, חשמל ואלקטרוניקה וביוטכנולוגיה

תמיכה בסטודנטים עם צרכים מיוחדים
גב' אורנית בר-זית (מוגבלויות רפואיות)
גב' יעל אברמוביץ' (לקויות למידה)
גב' מרים שחאדה חאג' (לקויות למידה)
גב' שירן אלבז (לקויות למידה)

נגישות ופרויקט הדגל מהל"ב
גב' אורנית בר-זית

קידום סטודנטים מהחברה הערבית
ד"ר דאוד דאוד - מנהל היחידה לחברה הערבית
גב' ווּפא עבד אלגני
גב' מרווה עבד
גב' מרים שחאדה חאג'
גב' עביר קזל

תקווה ישראלית באקדמיה
גב' ווּפא עבד אלגני

דקנט הסטודנטים הוא הרשות המרכזית במכללה הפועלת לרווחת הסטודנטים. הדקנט תומך בסטודנטים בהיבטים לימודיים, חברתיים, אישיים וכלכליים, בכדי שיוכלו להשלים את לימודיהם במכללה בהצלחה, וכדי שחוויית הלמידה והשהות במכללה יהיו נעימים ככל האפשר.
בדקנט הסטודנטים פועלים מומחים העוסקים בתחומים שונים: אסטרטגיות למידה, ייעוץ רגשי, התמודדות עם לקויות למידה ומוגבלויות רפואיות, בחירת מסלול לימודים וייעוץ קריירה, מלגות, מעורבות חברתית ועוד. פעילות הדקנט נעשית תוך שיתוף פעולה הדוק עם היחידות האקדמיות והמִנהליות במכללה, אגודת הסטודנטים וגורמי חוץ.
הדקנט מציע לציבור הסטודנטים אוזן קשבת ויד תומכת ושואף לעזור לסטודנטים לנצל את יכולותיהם ולהגשים את שאיפותיהם, כך שיצאו לעולם התעסוקה מצוידים בידע ובמיומנויות הנחוצים בכדי להשתלב בו בהצלחה.

מדור מלגות

מדור מלגות בדקנט מסייע לסטודנטים במימון שכר הלימוד. המדור מכוון, ומייעץ לסטודנטים על מגוון ערוצי המלגות הקיימים וכן מגייס וממליץ על סטודנטים בפני קרנות חיצוניות.

מלגת סיוע כלכלי - הזכאות למלגה מותנית בעמידה בקריטריונים על בסיס מצב סוציו-אקונומי (משפחתי) הנקבעים על ידי ועדת המלגות של המכללה. קבלת המלגה מותנית בפעילות חברתית.

מלגת אגודת הסטודנטים - מבוססת על נתוני הסטודנט (סטודנט עובד, ביצע שירות צבאי/ לאומי, מילואים/ שוכר דירה וכו') . המלגה מותנית בביצוע פעילות חברתית במסגרת אגודת הסטודנטים.

הגשת הבקשות ל**מלגות סיוע כלכלי ומלגות אגודת הסטודנטים** תיעשה באמצעות תחנת המידע לסטודנט בצירוף מסמכים. הודעה על פתיחת תחנת המידע לרישום תשלח בתחנת המידע.

מלגות מצטיינים – ניתנות בעבור הצטיינות בלימודים ומותנות בפעילות חברתית.
סוגי המלגות הניתנות על הישגים בלימודים הם: **מצטייני ראש מחלקה ומצטייני נשיא המכללה**.
ההישגים נקבעים על-פי קריטריונים של גובה הציון המשוקלל המצטבר ומיקום באחוזון הגבוה של ציונים במחלקה.
המלגה מיועדת לסטודנטים שהצטיינו בשנים אקדמיות א', ב', ג' (סטודנטים מצטיינים בגין שנה ד', יקבלו תעודת הצטיינות בטקס הבוגרים).
סטודנט שנמצא חייב בוועדת משמעת בכל עבירה שהיא, לא יוכל להיכלל **למשך שנתיים** ברשימת המצטיינים (השנה השוטפת בה בוצעה העבירה והשנה שלאחריה) ויהיה מנוע מלקבל מלגת הצטיינות, אות הערכה או הצטיינות בלימודים.
בכדי לאפשר למספר גדול של סטודנטים ליהנות ממלגות המכללה, לא יהיה כפל מלגות מצויינות והצטיינות. **לפיכך סטודנט בתכנית המצוינות העומד בתנאים להצטיינות, יקבל את המלגה הגבוהה מבין השתיים וכן תעודת הצטיינות.**

מלגת הצטיינות בספורט – מוענקות לסטודנטים החברים בנבחרות הספורט של המכללה בהתאם להישגיהם בייצוג המכללה בתחרויות אס"א.

אותות הערכה – מוענקות לסטודנטים המצטיינים בפעילות חברתית קהילתית והומלצו על ידי גופים וקרנות במכללה ומחוצה לה בשל פעילותם ותרומתם החברתית.

מלגות משולבות – מדור מלגות בדקנט משתף פעולה עם קרנות ועמותות חיצוניות במטרה להעניק לסטודנטים מלגה במימון משולב של ארגון חיצוני ושל המכללה, ומותנית בהשתתפות של הסטודנטים בפרויקטים חברתיים. נוסף על סיוע כלכלי מעניקות הקרנות, סיוע וליווי אישי, סדנאות, סיוע בשיעורי עזר וכו'.

מלגות מקרנות חיצוניות – מדור מלגות מסייע ומכוון סטודנטים לפנות לקרנות חיצוניות ולתכניות המעניקות מלגות לסטודנטים כגון: קרן אימפקט, עתידים לתעשייה, ארתקאא, בני ברית ועוד.

מענקי סיוע מיוחד – ניתנים על פי קריטריונים של מצב כלכלי קשה במיוחד. הפנייה תתבצע ישירות למזכירת דקנט הסטודנטים.

מלגות פר"ח – סטודנטים הפעילים במסגרת פר"ח (פרויקט חונכות) מקבלים בתמורה לפעילותם מלגה המכסה ממחצית שכר הלימוד השנתי ועד שכר לימוד מלא (ללא תלות במצבו הכלכלי).
במסגרת הפרויקט סטודנט בפר"ח חונך סטודנט אחר במכללה או תלמיד בית-ספר במשך כ-4 שעות שבועיות במהלך שנת הלימודים. ההרשמה באמצעות אתר פר"ח - www.perach.org.il

הערה: סטודנט שנמצא חייב בוועדת משמעת יהיה מנוע מלקבל מלגה או אות הערכה.

מידע מפורט על מגוון המלגות באתר הדקנט.

הסדרי מימון

המכללה בשיתוף עם קרן שכ"ל (שקט כלכלי לסטודנט) מציעים לסטודנטים מגוון מסלולי מימון לתשלום שכר הלימוד השנתי או מחייה, בפריסת תשלומים ארוכת טווח ואפשרות לתשלום שכר הלימוד עד שנה לאחר קבלת התואר. הסדר המימון עבור שכר לימוד הוא בסבסוד הריבית על ידי המכללה בהתאם לאישור דקנט הסטודנטים.
להגשת בקשה יש להיכנס לאתר או במייל: service@sachal.co.il
לפרטים נוספים ניתן לפנות למוקד קרן שכ"ל 03-9635856.

הלוואות ומלגות משרד החינוך – מלגות והלוואות הניתנות לסטודנטים במועדים הנקבעים על ידי משרד החינוך ומתפרסמים בתחנת המידע לסטודנט. הרישום יתבצע אינטרנטית באתר משרד החינוך.

למלגות אלה ונוספות עקבו אחר דף הפייסבוק של הדקנט בקישור
https://www.facebook.com/dikanat.braude

המרכז לפיתוח קריירה

המרכז לפיתוח קריירה נותן מענה לצורך של סטודנטים במכללה בשירותים ותמיכה בתחום התעסוקתי, בשלבים השונים של לימודיהם.
המרכז נועד להעלות את מודעות הסטודנטים לחשיבות הפיתוח של מסלול קריירה אישי, לחזק קשרים של המכללה עם התעשייה ולתת מענה ממוקד ומעשי לסטודנטים ולמועמדים ללימודים אקדמיים, בהתאם לצרכיהם הייחודיים. צוות המרכז כולל: פסיכולוגית תעסוקתית, יועצת קריירה ואחראית על קשרי מעסיקים. המרכז מתמקד בעיקר בסיוע לסטודנטים בשנים המתקדמות (ג' ו- ד') אך גם סטודנטים משנים א' ו-ב' ובוגרים מוזמנים להיעזר בשירותיו.

פעילויות שהמרכז לפיתוח קריירה מציע

- תהליכי ייעוץ אישי לבחירת מסלול הלימודים ותכנון הקריירה
- הרצאות ומגוון סדנאות בנושאי השתלבות בעולם העבודה - כתיבת קורות חיים, הכנה לראיונות עבודה, הכנה למרכזי הערכה, חיפוש עבודה ברשת, גיבוש זהות תעסוקתית ובניית תכנית קריירה
- פורטל קריירה לאיתור משרות
- קשר עם מעסיקים פוטנציאליים
- ימי זרקור
- יריד תעסוקה

המדור לקידום הסטודנט

מטרת המדור לקידום הסטודנט היא לאפשר לכל סטודנט למצות את יכולותיו באופן מיטבי ולסייע בהתמודדות עם קשיים לימודיים, רגשיים או חברתיים. היועצים והמומחים במדור מסייעים בהבנת הקושי והגדרתו, בתמיכה, מתן כלים בהתאם להגדרת הקושי, הפניה לסיוע מקצועי נוסף ותיווך למחלקה האקדמית במידת הצורך.
צוות המדור מורכב מאנשי מקצוע מתחומי הייעוץ החינוכי, עבודה סוציאלית, לקויות למידה ופסיכולוגיה.

השיחות הינן **דיסקרטיות** כמתחייב מסוג זה של שירות. העברת מידע תעשה בהתאם לצורך ורק באישור בכתב של הסטודנט וחתימה על ויתור סודיות.
המדור מציע שירותי ייעוץ לימודי, ייעוץ רגשי ותמיכה בסטודנטים עם צרכים מיוחדים (לקויות למידה ומגבלות רפואיות).

שרותי ייעוץ לימודי

תפקיד היועצים במדור לסייע לכל סטודנט להביא לידי ביטוי את הפוטנציאל הלימודי שלו, שכן, קיים קשר ישיר בין היכולת לממש את הפוטנציאל הלימודי לבין מצבי חיים, מצבים רגשיים, מצבים חברתיים ומשפחתיים.

מטרת הייעוץ לאתר מקורות קושי, לסייע בהתמודדות עם קשיים אלו ולהפנות את הסטודנט לגורמי תמיכה נוספים במכללה בהתאם לצורך.

יועצי הלמידה מסייעים לסטודנט לזהות את הקשיים המשפיעים על הלמידה שלו, כמו מיומנויות למידה חסרות, קשיים בניהול זמן, דחיינות, חרדת בחינות או קשיים הקשורים למצוקות רגשיות המשפיעות על הלמידה, כמו מתחים, חרדות, מצבי רוח, משברים רגשיים/ זוגיים/ משפחתיים, דימוי עצמי ירוד, קשיים חברתיים, קשיי הסתגלות למכללה וללמידה ועוד.

הייעוץ ניתן באופן פרטני או קבוצתי בהתאם לצורך, סדנאות ממוקדות (התמודדות עם לחץ, חרדת בחינות, ניהול זמן, חרדת קהל) ועוד.

הייעוץ ניתן ע"י יועצים חינוכיים, עובדים סוציאליים ופסיכולוגים.

הייעוץ דיסקרטי וניתן תוך שמירה על כללי האתיקה והסודיות.

נושאי הייעוץ:

1. **הסתגלות למכללה וללימודים (לאחר השבוע הראשון)**
   - תחושות בלבול וחוסר התמצאות
   - קשיי ריכוז לא אופייניים
   - מועקה מתמשכת
   - בדידות
   - חוסר הלימה בין הציפיות והלימודים או המכללה
2. **קשיים בלמידה בהיבטים הבאים**
   - ארגון זמן
   - ארגון חומר
   - אסטרטגיות למידה
   - הפנמת החומר
   - זיכרון
   - למידה לקראת בחינות
3. **חרדת בחינות/ חרדת קהל**
   - סימפטומים גופניים – כאבי ראש, בטן, סחרחורת, רעד, קשיי נשימה, דופק מהיר
   - סימפטומים התנהגותיים – דחיינות, למידה ללא הפסקות, הסתגרות
   - חשיבה שלילית – פחד מכישלון, דאגה, טקסים ואמונות מכבידים
   - רגשות – מועקה, חרדה, דכאון, בכי, עצבנות
4. **קשיים רגשיים** – חוסר בטחון, עצב, מתח, לחץ, שינויים במצב הרוח
5. **קשיים חברתיים** – בדידות, חרדה חברתית
6. **קשיים משפחתיים** – משבר משפחתי, ציפיות של ההורים
7. **משבר אישי** – אובדן, פרידה מבן זוג, תחושות כישלון

8. **הפסקות לימודים** – מומלץ לסטודנטים שמחליטים על הפסקת לימודים יזומה או שלימודיהם הופסקו על ידי המכללה לפנות ליועצים.

אנו ממליצים לכל סטודנט הצופה שייתקל בקשיים לפנות אלינו עוד לפני תחילת הלימודים, בכדי שנוכל לסייע לו מיד עם תחילת הלימודים.

תכנית מאל"ת (מצב אקדמי לא תקין)

תכנית מאל"ת (מצב אקדמי לא תקין) היא תכנית תמיכה שמפעיל הדקנט לסטודנטים אשר סיימו שנה א' לאחר שני סמסטרים במצב אקדמי לא תקין, בכדי למנוע את נשירתם מלימודים. בשלב ראשון כל סטודנט/ית עובר/ת ראיון אישי מקיף ומעמיק לבירור הקשיים שלו/ה וסיבותיהם, ובהמשך נבנית עבורו/ה תכנית סיוע אישית המותאמת לצרכיו/ה. הסיוע כולל אחד או יותר מבין כלי התמיכה המגוונים, פרטניים וקבוצתיים, שמציע הדקנט: עזרה לימודית וחונכויות, אימון אישי אקדמי לשיפור ניהול הלמידה, ייעוץ באסטרטגיות למידה, הכוון קריירה, ייעוץ בארגון זמן והתמודדות עם חרדת בחינות, ייעוץ רגשי ועוד.

תמיכה בסטודנטים עם צרכים מיוחדים

המדור לקידום הסטודנט מסייע לסטודנטים עם לקויות למידה/הפרעות קשב, מגבלות פיזיות ומוטוריות/רפואיות, וכן לסטודנטים עם לקות חושית.
המדור מעניק סיוע מקצועי שמטרתו להקנות לכל סטודנט שוויון הזדמנויות אקדמי ולאפשר לו למצות את מלוא הפוטנציאל האישי. בנוסף, פועל הדקנט להנגשת הקמפוס לסטודנטים עם מוגבלויות.

שירותי התמיכה כוללים

1. **ייעוץ אישי** - מתן ייעוץ והכוונה לסטודנט בהתאם לצרכיו, ובניית תכנית תמיכה אישית, תוך התייחסות לנקודות החוזק ולמוקדי הקושי שלו.
2. **התאמות בבחינות** יינתנו לסטודנטים עפ"י הקריטריונים הבאים:

א. **לקויות למידה / הפרעות קשב**

- סטודנט אשר קיבל אישור להתאמות בבחינה הפסיכומטרית מטעם המרכז הארצי לבחינות והערכה – יש למסור למזכירת המדור לקידום הסטודנט אישור זה ביחד עם אבחונים קודמים ו**שאלון אבחנה ראשונית**. הסטודנט יזומן לפגישה עם יועצת לקויות למידה לקביעת ההתאמות לבחינות ובניית תוכנית ליווי ותמיכה.
- סטודנט אשר אובחן כבעל לקות למידה ו/או הפרעת קשב בהתבסס על אבחון בתוקף ממכון המאושר ע"י המכללה – יש למסור למזכירת המדור לקידום הסטודנט את האבחון ביחד עם **שאלון אבחנה ראשונית**. הסטודנט יזומן לפגישה עם יועצת לקויות למידה לקביעת ההתאמות לבחינות ובניית תוכנית ליווי ותמיכה.
- סטודנט שביצע בעבר אבחונים אשר אינם בתוקף או ממכון שאינו מאושר ע"י המכללה - יש למסור למזכירת המדור לקידום הסטודנט את האבחונים ביחד עם **שאלון אבחנה ראשונית**. יועצת לקויות למידה תפנה אותו לביצוע אבחון במכון המאושר ע"י המכללה. סטודנט המעוניין להתייעץ עם יועצת לקויות למידה טרם פנייה לאבחון מוזמן לתאם פגישה.
- סטודנט אשר לא אובחן בעבר ומעוניין לפנות לאבחון לקות למידה ו/או הפרעת קשב, יפנה תחילה ליועץ המחלקה בדקנט, ביחד עם **שאלון פניה למדור לקידום הסטודנט**. זכותו של כל סטודנט לפנות לאבחון אולם בשל העלויות הגבוהות, אנו ממליצים לכם להתלבט אתנו לגבי הצורך באבחון.
- למכללה נתונה הזכות לקבוע את ההתאמות על פי שיקוליה ומדיניותה ואינה מתחייבת לקבל את ההמלצות המפורטות באבחון.

- אבחון TOVA או MOXO ואבחנה מנוירולוג, אינם אישורים קבילים במכללה לצורך קביעת התאמות בבחינות.
- מומלץ להקדים ולפנות למדור לקידום הסטודנט מיד עם קבלת הודעת הקבלה ללימודים ועוד לפני תחילת הסמסטר, על מנת להשלים את הבירור לקביעת ההתאמות עוד לפני מועדי המבחנים.

ב. **סטודנטים עם מוגבלות פיזית / חושית / קוגניטיבית / נפשית / מחלות כרוניות / לקויות רפואיות**

הסיוע כולל שיחת היכרות לבדיקת צרכי הסטודנט, מתן מידע והכוונה לשירותי סיוע הקיימים במכללה, התאמות לבחינות, ותיווך לגורמים במכללה, סיוע במיצוי זכויות, וקשר עם מוסדות ציבור ועמותות (כגון ביטוח לאומי).

סטודנטים המבקשים התאמות בבחינות בגין המגבלות לעיל מתבקשים להגיש לרכזת הנגישות טופס **בקשה לוועדה רפואית** בצירוף אישור מרופא מומחה בלבד, עבור הוועדה הרפואית עד **שבועיים לאחר תחילת כל סמסטר**.

טפסים שלא יוגשו בזמן, הטיפול בהם יתעכב ויועבר לסמסטר הבא.

ג. סטודנטיות בהיריון ובשמירת היריון, סטודנטים וסטודנטיות לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת: סטודנטית בשמירת היריון או בטיפולי פוריות 21 ימים ומעלה במהלך הסמסטר, סטודנט או סטודנטית בחופשת לידה או אימוץ/משמורת 21 ימים ומעלה במהלך סמסטר יכולים להגיש בקשה להתאמות.

יש למסור אישורים על שמירת היריון, טיפולי פוריות, לידה ואימוץ לדקנט הסטודנטים תוך שבועיים מתחילת התקופה הרלוונטית ולצרף את רשימת הקורסים, המעבדות, הסדנאות והעבודה המעשית שהסטודנט/ית משתתף/ת בה.

פרטים נוספים ניתן לראות בנוהל המפורסם באתר המכללה.

3. **שיעורי עזר (סל"א - סיוע לימודי אקדמי)** - סטודנטים המאובחנים כבעלי לקויות למידה/הפרעת קשב, או מגבלות פיזיות/רפואיות, וסטודנטים אחרים המעוניינים לשפר את הישגיהם ואת דרכי הלמידה שלהם, מופנים או יכולים להגיש בקשה לקבלת שיעורי עזר. **עדיפות בקבלת שיעורי עזר נקבעת בהתאם לקריטריונים לזכאות המופיעים באתר המכללה**. ניתן להגיש בקשה באמצעות אתר האינטרנט של פרויקט סל"א. השיעורים ניתנים על ידי סטודנטים מצטיינים משנים מתקדמות.
4. **חונכות אישית** - סטודנטים המאובחנים כבעלי לקויות למידה/הפרעת קשב וסטודנטים עם מגבלות פיזיות/רפואיות יכולים להגיש בקשה לקבלת חונך אישי. החונך מלווה את הסטודנט במהלך כל שנת הלימודים ומסייע לו במקצועות הלימוד השונים ובהקניית הרגלי למידה יעילים. הגשת הבקשה נעשית באמצעות טופס פנימי אשר ניתן לקבל אצל מזכירת המדור לקידום הסטודנט בדקנט. עדיפות בקבלת חונכות נקבעת בהתאם לאופי ועוצמת הלקות.
5. **כרטיסי צילום** - סיוע עבור סטודנטים המתקשים לכתוב בזמן הרצאות ו/או לסטודנטים שכתב ידם בלתי קריא.
6. **חדר טכנולוגיה מסייעת (חט"מ)** - חדר בדקנט המכיל עמדות מחשב עם חיבור לרשת, סורק, תוכנות ייחודיות להקראת טקסטים, להגדלת המסך וכו'.
7. **חדר למידה שקט** - חדר בדקנט המיועד לסטודנטים הזקוקים לסביבת לימודים שקטה. החדר מכיל כיסאות נוחים ושולחנות גדולים.
8. **סיוע פרטני/קבוצתי לשיפור מיומנויות למידה** - הקניית כלים וטכניקות יישומיות לפיתוח ושיפור אסטרטגיות הלמידה של הסטודנט, כגון: ארגון זמן, עיבוד וסיכום הרצאות, טכניקות לשיפור הזיכרון, הכנה לבחינות ועוד.

היחידה לקידום סטודנטים מהחברה הערבית

צוות היחידה תומך בסטודנטים מהחברה הערבית לקידום תחושת הקשר והשייכות בקמפוס והאפשרות למימוש הפוטנציאל הלימודי, צמצום נשירה והעלאת ההישגים האקדמיים. בנוסף, היחידה נותנת שירותי ייעוץ להנהלה ולאנשי סגל בסוגיות הקשורות בסטודנטים מהחברה הערבית, מארגנת ימי חשיפה לתלמידים מבתי-ספר שבוגריהם יכולים להשתלב בלימודי הנדסה במכללה ותומכת בקידומן של תכניות הידברות בין יהודים לערבים במכללה.

השירותים הניתנים ביחידה

חונכות חברתית לסטודנטים בסמסטר הראשון ללימודים - מתן יד תומכת לסטודנטים מן החברה הערבית המתחילים לימודיהם במכללה. החונכים הם סטודנטים משנים מתקדמות במכללה שיהיו אוזן קשבת לסטודנטים בראשית דרכם האקדמית, יתמכו וישמשו להם לעזר בכל נושא שיתקשו בו (לדוגמה: בניית תכנית לימודים, התארגנות, הסתגלות חברתית, עזרה בשפה עברית ועוד).

שיעורי עזר לסטודנטים שנים א' ו-ב' - תמיכה לימודית והכוונה לשיטות לימוד ואסטרטגיות למידה יעילות. העזרה ניתנת על ידי סטודנטים משנים מתקדמות בעלי הישגים לימודיים גבוהים.

סדנאות לימודיות - תגבור במקצועות החובה הבסיסיים בשנים א' ו-ב' כמענה לצורך לימודי שמטרתו שיפור ההישגים. הסדנאות מתקיימות בקבוצות קטנות בהן מתאפשר לסטודנטים להשתתף ולהשמיע את תגובותיהם או שאלותיהם.

"צעד לפני כולם" - התכנית נפתחת שלושה שבועות לפני פתיחת כל סמסטר ומטרתה לעזור לסטודנטים המתקבלים מהחברה הערבית הן במישור החברתי-הסתגלותי והן במישור הלימודי.

ייעוץ לימודי/רגשי - הייעוץ ניתן בשפה הערבית ומיועד לסטודנטים בכל שנות הלימוד.

ייעוץ קריירה - הייעוץ ניתן בשפה הערבית ומיועד לסטודנטים בכל שנות הלימוד. קיים שיתוף פעולה עם עמותות חיצוניות כמו "קו משווה" ו"צופן", המסייעות לאקדמאים מהחברה הערבית להשתלב בשוק התעסוקה בכלל וההי-טק בפרט.

ייעוץ לסטודנטים בעלי לקויי למידה/הפרעות קשב, עם מגבלות פיזיות ומוטוריות/רפואיות, וכן לסטודנטים עם לקות חושית - הייעוץ ניתן בשפה הערבית ומיועד לסטודנטים עם צרכים מיוחדים בכל שנות הלימוד.

סיוע למשרתים במילואים

המכללה מעריכה את משרתי המילואים ונותנת להם סיוע אקדמי. דקנט הסטודנטים מטפל בהגשת בקשות לולת"ם לביטול או דחייה של שירות מילואים במהלך הלימודים. המכללה מסייעת לסטודנטים היוצאים לשירות מילואים בשיעורי עזר, צילומים, ניקוד לזכאות במלגות ומעונות, הארכת זמן בבחינות, קורס חוזר, קורס קיץ חינם, כניסה לחדר כושר, השאלת NETSTICK ומועדי בחינה מיוחדים.

בעקבות חקיקה בכנסת והחל מתשע"ט, סטודנטים ששירתו במילואים, **בתנאים מסוימים**, זכאים לנקודות זכות אקדמיות על השירות. פרטים ב"נוהל פעילות חברתית וקהילתית" באתר המכללה.

טיפול פסיכולוגי

תקופת הלימודים האקדמיים מהווה תקופה משמעותית בחייו של הסטודנט. לצד היותה תקופה מרגשת של צמיחה והתפתחות, היא מלווה לעיתים בקשיים מסוגים שונים המשפיעים על איכות חייו של הסטודנט, תחושת הרווחה האישית וההישגים הלימודיים. הטיפול הפסיכולוגי נועד לתת מענה לסטודנטים החווים מצוקה רגשית על רקע לימודי, אישי, משפחתי או אחר. הטיפול הינו מסובסד ומתקיים בשולי הקמפוס על מנת לאפשר פרטיות. במידת הצורך, יופנה הסטודנט לגורמי טיפול מחוץ למכללה.

היחידה למעורבות חברתית וקהילתית

היחידה למעורבות חברתית פועלת במסגרת דקנט הסטודנטים כחלק מחזון המכללה להשפיע על החברה הישראלית בכלל ובגליל בפר, ובמטרה לטפח בקרב הסטודנטים ערכים של מודעות חברתית ותרומה לקהילה.

הסטודנטים משולבים במגוון תוכניות הפועלות בחינוך הפורמלי והבלתי פורמלי, לטובת קהילות מוחלשות עם צרכים מיוחדים. הפעילות החברתית מקנה לסטודנט אפשרות לקבל מלגה או 2 נקודות זכות אקדמיות.

את מגוון הפעילויות והמלגות ניתן לראות באתר המכללה תחת דקנט הסטודנטים – מעורבות חברתית.

לפרטים נוספים והרשמה אצל מנהלת היחידה: eshprber@braude.ac.il

תכנית "תקווה ישראלית באקדמיה"

הדקנט מפעיל את תכנית "תקווה ישראלית באקדמיה": תכנית ביוזמת נשיא המדינה ובתמיכה של המועצה להשכלה גבוהה, הכוללת מגוון פעילויות לעובדי המכללה ולסטודנטים. מטרת התכנית היא קירוב בין "השבטים" המרכיבים את החברה הישראלית, מתוך תפיסה שמוסד אקדמי משמש לא פעם מקום מפגש ראשון שבו מתכנסים צעירים מכל חלקי החברה תחת קורת גג אחת.

פרויקט הדגל מהל"ב (מהנדסים למען אנשים עם מוגבלויות)

במסגרת פעילותה של המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה בקהילה, פועל משנת תשע"ב פרויקט הדגל, מהלב - מהנדסים למען אנשים עם מוגבלויות, בהשתתפות המחלקות האקדמיות, דקנט הסטודנטים של המכללה וארגונים העוסקים בשיקום ובסיוע לאנשים עם מוגבלויות. הפרויקט זוכה לתמיכת הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) של המועצה להשכלה גבוהה (מל"ג) ולתמיכת קרנות ותורמים נוספים.

פרויקט מהלב מתמקד בהקמת מרכז ידע הנדסי-שיקומי בינתחומי למען אנשים עם מוגבלויות, שיהיה נגיש לכלל האוכלוסייה בארץ.

פרויקט הדגל כולל בתוכו קורסים אקדמיים משלבי עשייה חברתית, פרויקטי גמר של סטודנטים, מחקר של אנשי סגל והתנדבות של סטודנטים בקהילה.

אגודת הסטודנטים

אגודת הסטודנטים פועלת לרווחת הסטודנטים בתחומים האקדמיים, החברתיים והתרבותיים, ומייצגת אותם בפני מוסדות המכללה וגורמים אחרים. החבֵרוּת באגודה היא בגדר רשות.

בין פעילויות האגודה:

- מתן ליווי משמעתי וייצוג בוועדות משמעת.
- הגנה ופיקוח על זכויותיו האקדמיות של הסטודנט תוך מתן יעוץ ולווי שוטפים.
- הנפקת כרטיסי סטודנט המאפשרים מעבר בשערי המכללה, צילום במכונות והטבות בבתי עסק שונים.
- חלוקת מתנות בפתיחת שנת הלימודים האקדמית.
- שימור ושיפור רווחתו של הסטודנט בקמפוס: פינות רווחה, מיקרוגלים, עמדות קפה אמון, מקררים ועוד.
- פיקוח על מכונות שתייה, מכונות חטיפים, מכונות צילום ונותני שירות המזון בקמפוס
- פרסום בלוחות המכללה: דירות להשכרה, מודעות דרושים ועוד.
- ניהול אתר אינטרנט הכולל חדשות, לוח מודעות תעסוקה, לוח דירות, בנק בחינות, מחברות סרוקות ולינקים חשובים.
- מסיבות ואירועי תרבות איכותיים בהוזלה או בחינם לסטודנטים חברי האגודה.

מידע נוסף באתר האגודה: www.obu.co.il ובעמוד הפייסבוק של האגודה "אגודת הסטודנטים אורט בראודה".

ספרייה

בספרייה למעלה מ-210,000 פריטים ובהם ספרי לימוד, עיון וספרות יפה (בפורמט מודפס ואלקטרוני), כתבי-עת (מודפסים ומקוונים), תקליטורים, תקליטונים, תיקי בחינות, פרויקטי גמר, תקנים, תדפיסים ומפות. כ-170,000 פריטים הינם דיגיטליים, ונגישים מכל מקום ו-264 קורסים מצולמים. לספרייה אתר אינטרנט עם גישה למאגרי מידע אלקטרוניים, המרחיבים את אוסף הספרייה ואת מאגר הידע שלה מעבר לגבולותיה המקומיים המיידיים. ניתן להשתמש במאגרי המידע של הספרייה מכל מסוף בקמפוס המחובר לרשת המחשבים המכללתית וגם מן הבית.

שירותי הספרייה

זמני פתיחת הספרייה בזמן הלימודים הם בשעות 08:00-20:00 בימי א'-ה' ובשעות 08:00-12:30 בימי ו'.

הספרייה משרתת את קהיליית המכללה - סטודנטים, מרצים ועובדים. עם זאת פתוחה הספרייה ללא השאלה לכל באי הקהילה ולתלמידים ממוסדות חינוך אחרים. הקטלוג הממוחשב עומד לרשות הקוראים ומאפשר אחזור מידע בתחומי הספרייה, המכללה וגם בקשר אינטרנט מבתי הקוראים. הספרייה חברה ברשת הספריות האקדמיות בארץ, ומאפשרת גישה לקטלוגים של הספריות האחרות ולקטלוגים הלאומיים.

אתר הספרייה משולב באתר המכללה וכתובתו היא:
https://w3.braude.ac.il/students/library/

אתר הספרייה מאפשר גישה לרשימת מאגרי מידע בתחומי הלימוד של המכללה:
https://w3.braude.ac.il/students/library/db-tools/

ולחומרי לימוד לפי קורסים:
https://w3.braude.ac.il/students/library/service/#section-id-3.

תקנון הספרייה

הקוראים מתבקשים למלא אחר הוראות התקנון המנחות בין השאר על התנהגות תרבותית ושקטה, איסור הכנסת מאכל ומשקה לספרייה והתחשבות בקהל הלומדים. שירותי הספרייה נחסמים לזמנים קצובים לקוראים המאחרים בהחזרת ספרים, על פי חומרת העבירה. ההשאלה בספרייה היא אישית וניתנת עם הצגת כרטיס מזהה: תעודת סטודנט, מרצה, עובד והפקדת המחאת בטחון בסך 500 ₪ בהתאם לקבוצת השיוך. הסטודנטים להנדסה פטורים מהפקדת המחאת בטחון בסך 500 ₪.

שירותים לסטודנטים בקמפוס

עזרה ראשונה – טיפול רפואי
סטודנט הזקוק לטיפול חירום רפואי, יזמין אמבולנס דרך מוקד מגן דוד אדום (בטלפון שמספרו 101).
האמבולנס יפנה את הסטודנט לבית החולים.
פרטים נוספים ב"נוהל עזרה ראשונה ופינוי רפואי" המופיע באתר המכללה.

חדר צילום
מספק שירותי צילום ושכפול לציבור המרצים והסטודנטים.

בית קפה ("קפה גרג")
בית קפה בו ניתן לרכוש שתייה חמה וקרה, מאכלים קלים וארוחות חלביות.

מזנון בשרי ודוכן פלאפל
מזנון בו ניתן לרכוש מנות בשריות, פלאפל וכן שתייה קרה.

חנות ספרים ומכשירי כתיבה
שלוחה של "מכלול", חנות הטכניון, פועלת במכללה לשירות ציבור הסטודנטים, העובדים והקהל הרחב.

כספומט
כספומט של בנק לאומי המשרת את לקוחות כל הבנקים, נמצא בכניסה לבניין M.

בית כנסת
במכללה נמצא בית כנסת פעיל שבמסגרתו מתקיימת פעילות הכוללת תפילות וחוגים שונים. בית הכנסת פועל גם בשבתות ובחגים.

חלק ב׳

תכניות לימוד

תכניות לימוד

1. תכניות לימוד לתואר בהנדסה ובמדעים

במכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה בכרמיאל מתקיימים לימודים לתואר ראשון "בוגר במדעים" (B.Sc.) בתחומים הבאים:

- הנדסה אופטית
- הנדסת ביוטכנולוגיה
- הנדסת חשמל ואלקטרוניקה
- הנדסת מכונות
- הנדסת מערכות מידע
- הנדסת תכנה
- הנדסת תעשייה וניהול
- מתמטיקה שימושית
- מדעי הרפואה (B.Med.Sc)

תכנית הלימודים בהנדסה מקיפה לפחות **160** נקודות זכות (בשיטת הצבירה). משך הלימודים הוא **ארבע** שנים (**8** סמסטרים). בחלק מתכניות הלימודים על הסטודנט לעבור התנסות בתעשייה או באקדמיה. התנסות זו מהווה חלק מהכשרתו כמהנדס.

תכנית הלימודים במתמטיקה שימושית מקיפה **120** נקודות זכות (בשיטת הצבירה). משך הלימודים הוא **שלוש** שנים (**6** סמסטרים). הלימודים מסתיימים בפרויקט מסכם (3 נקודות זכות).

תכנית הלימודים במדעי הרפואה מקיפה לפחות **132** נקודות זכות (בשיטת הצבירה). משך הלימודים הוא **שלוש** שנים (**6** סמסטרים).

המכללה האקדמית להנדסה מתוקצבת על-ידי הוועדה לתכנון ותקצוב של המועצה להשכלה גבוהה. גובה שכר הלימוד במכללה נקבע על פי החלטת הוועדה הציבורית לקביעת גובה שכר הלימוד של גופים אלה.

2. תכנית המצוינות

המכללה מקיימת תכנית לימודים לסטודנטים המצוינים. מטרת התכנית היא לטפח את יכולות הסטודנטים המצוינים בעזרת הנחייה אישית, העשרת הידע, ביצוע עבודות אישיות וחשיפה למחקר. סטודנטים שיתקבלו לתכנית ייהנו מהטבות כספיות.

נוהל תוכנית מצוינות

3. רצועה רב תחומית

מרכז היזמות מציע קורסים אקדמיים בשני תחומים מרכזיים:

(1) תחום מעשי-אקדמי הכולל גם התנסות בפועל של הסטודנטים במימוש רעיון יזמי.
(2) הקניית ידע בתחום היזמות.

התנסות מעשית אפשרית גם במסגרת **מאיץ הגליל** (Galilee Accelerator) שמטרתו לקדם יזמים ומיזמים מרעיון להשקעה.

4. מסלולי לימוד מיוחדים

עתודה אקדמית

העתודה האקדמית מכשירה בוגרי תיכון שזה עתה סיימו לימודיהם להשתלב בצבא כקצינים בעלי מקצוע אקדמי, הנרכש באמצעות לימודים לתואר ראשון במוסדות לימוד מוכרים ובמקצועות המאושרים על ידי צה"ל. בנוסף לקבלה ללימודים האקדמיים במכללה נדרשים המועמדים לעבור מיון במסגרת הצבא.

המעוניינים להתקבל לעתודה האקדמית יידרשו לעמוד בדרישות הסף של הצבא ולעבור תהליך מיון. המועמדים יזומנו למבחני מיון בצבא אשר יתקיימו במהלך שנת לימודיהם בכיתה י"ב. מבחני המיון יהוו חלק מתנאי הקבלה למסלול העתודה.

הקבלה הסופית ללימודים בעתודה תותנה בכל מקרה באישור צה"ל.

תהליך ההרשמה לעתודה אקדמית

ההרשמה למסלול העתודה האקדמית מתבצעת במדור קדם-צבאי בלשכת הגיוס בין אוקטובר לפברואר (מומלץ להקדים ולהירשם). ניתן לקבל טפסי הרשמה באינטרנט, בדואר או באמצעות פנייה טלפונית למדור עתודה. לאתר עתודה אקדמית www.atuda.org.il:

מסלול ההרשמה כולל:

- השלמה של הליכי ההתייצבות בלשכת הגיוס והרשמה במדור עתודה.
- הרשמה למכללה באמצעות אתר המכללה באינטרנט www.braude.ac.il
- ההרשמה והקבלה למכללה מותנות באישור לימודים מצה"ל.

פרויקט "עתידים"

צה"ל מפעיל תכנית לקידום אוכלוסיות מאזורי הפריפריה. התכנית מיועדת למסיימי י"ב המעוניינים להמשיך את לימודיהם בתחומי ההנדסה, ולהשתלב בהמשך במערך הפיתוח והאחזקה של צה"ל.

דרישות הקבלה האקדמיות לתכנית זו זהות לדרישות מכל מועמד אחר.

במהלך הלימודים בפרויקט מקבל הסטודנט מלגה המכסה חלק ניכר משכר הלימוד ובנוסף מלגת קיום עפ"י מצבו הכלכלי. סיוע נוסף ניתן על-ידי חונכים לאורך תקופת הלימודים.

הקבלה הסופית ללימודים במסגרת פרויקט "עתידים" מותנית באישור צה"ל.

פעמי עתידים (תכנית מהנדסאים להנדסה)

מטרת התוכנית לאפשר לבוגרי כתות י"ב בעלי קבילות אקדמית, שלא התאפשר להם להתחיל לימודי הנדסה, ללמוד לקראת התואר B.Sc. בשתי פעימות. הפעימה הראשונה תכלול לימודי הנדסאים, במשולב עם צבירת נקודות אקדמיות, מתוך תוכניות הלימוד של הדיסציפלינות הרלוונטיות. משך הלימודים של הפעימה הראשונה הוא שתי שנות לימוד מלאות. בסיום שלב זה יקבלו הבוגרים, שיסיימו בהצלחה, דיפלומת הנדסאי. הפעימה השנייה תכלול לימודים אקדמיים בהיקף כ 80 נקודות זכות, הדרושות להשלמת התואר B.Sc.. הסטודנטים שיסיימו את הפעימה הראשונה בהצלחה, ישרתו בצה"ל ביחידות טכנולוגיות. עם שחרורם יוכלו להשלים לימודיהם בפעימה השנייה.
תהליך האיתור וההרשמה נעשה ע"י מנהל עתידים בצה"ל. הקבלה הסופית ללימודים במסלול פעמי עתידים תותנה באישור צה"ל ועמידה בתנאי הקבלה למכללה האקדמית להנדסה ובכפוף לתנאי התוכנית.

אופק אקדמי (תכנית מהנדסאים להנדסה)

מיקומה של המכללה הטכנולוגית להנדסאים בקמפוס המכללה האקדמית, מאפשר להנדסאים במחלקות להנדסת ביוטכנולוגיה, הנדסת מכונות, הנדסת תעשייה וניהול והנדסת תכנה להשתתף בקורסים נבחרים בהנדסה, ולצבור נקודות זכות אקדמיות לתואר "בוגר במדעים" (B.Sc.).
התכנית מותאמת לסטודנטים הנדסאים שהגיעו להישגים גבוהים במהלך לימודיהם. אם יתקבלו ללימודי תואר בהנדסה, יקבלו פטור מקורסים שלמדו במסגרת לימודי ההנדסאות. מספר הנקודות המקסימלי לפטור שונה ממחלקה למחלקה, ובכל מקרה אינו עולה על 40 נקודות זכות.
הפטור יינתן רק לאחר השגת 80 נ"ז בלימודי הנדסה.

5. לימודים לתעודת הוראה

המחלקה להוראה במכללה מציעה לימודים לקראת תעודת הוראה לבתי ספר על-יסודיים במקצועות ההנדסה הנלמדים במכללה ובמתמטיקה. הלימודים הם עפ"י תכנית המתווים החדשים להוראה של המועצה להשכלה גבוהה. הלימודים מיועדים לסטודנטים הלומדים לתואר בהנדסה במכללה, החל משנת לימודיהם השנייה, וכן לבעלי תואר אקדמי באחד ממקצועות ההנדסה הנלמדים במכללה או בתחום קרוב, ובמתמטיקה. כמו כן, מקיימת המכללה לימודי התמחות בהוראה (סטאז') לבעלי תעודת הוראה ולמורים בשנת הוראתם הראשונה או השנייה בבתי הספר. לימודי ההתמחות הם דרישת משרד החינוך הדורש לימודי התמחות לקבלת רישיון הוראה.

6. המרכז לחינוך הנדסי וליזמות

המרכז לחינוך הנדסי וליזמות הינו חוד החנית של המכללה במאמציה ליישם את חזונה ולהכשיר בוגרים העונים באופן -מיטבי על הצרכים של התעשייה הישראלית. המרכז מפתח ומקדם מגוון

תוכניות לשיפור דרכי ההוראה והלמידה במכללה, עם דגש על מוכנות הבוגר לתפקידים בתעשייה. בין התכניות המובילות: בניית קורסים בגישת למידה היברידית פעילה ממוקדת סטודנט בדגש על מטרות ההוראה ההנדסיות (ABLE); פיתוח קורסים בגישת למידה מבוססת בעיות (PBL); הכשרת הסטודנטים למיומנויות נדרשות בהנדסה, יזמות ורב-תחומיות; מובילי למידה; המרצה כמנטור; הכשרת מרצים.

7. מכינות קדם-אקדמיות

סוגי המכינות

- מכינת קדם-הנדסה ייחודית.
- מכינה ייעודית להנדסה.
- קורס מתמטיקה אקוויולנטי ל- 5 יח"ל.

מכינת קדם - הנדסה, מסלול ייחודי במכללה

קהל יעד: בעלי תעודת בגרות שאינם עומדים בתנאי הרשמה/קבלה ללימודי הנדסה במכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה.

מטרות:

- השלמת הדרישות המחלקתיות (בתעודת הבגרות) להרשמה.
- שיפור ידע במתמטיקה תיכונית כהכנה לקראת לימודי מתמטיקה אקדמית.
- הקניית ידע בפיזיקה תיכונית, כהכנה לקראת לימודי פיזיקה אקדמית.

תנאי קבלה למכינת קדם-הנדסה ייחודית:

א. תעודת בגרות עם ממוצע גולמי 70 לפחות.

ב. אנגלית 4/5 יח"ל בציון 70 לפחות.

ג. מתמטיקה 3 יח"ל 60 לפחות.

ד. בחינת "מימ"ד" בציון 500 לפחות (הבחינה נערכת במכללה), או פסיכומטרי בציון 500 לפחות.

הערה: מודגש שהציון הפסיכומטרי/מימ"ד המצוינים לעיל הינם לצורך קבלה למכינה בלבד.

תכנית לימודים: קורסים בהתאם להרכב המקצועות אותם נדרשים המועמדים להשלים עפ"י דרישות הרשמה/קבלה מחלקתית:

- מתמטיקה - תכנית בהיקף 300 שעות, מוכרת במוסדנו כאקוויוולנטית ל- 4 יח"ל בבגרות.
- **פיזיקה** - תכנית בהיקף 300 שעות, מוכרת במוסדנו כאקוויוולנטית ל- 3 יח"ל בבגרות. מיועדת למועמדי הנדסת חשמל ואלקטרוניקה והנדסה אופטית שאין להם ציון בגרות בפיזיקה – תנאי קבלה למחלקות אלו.
- **מבוא לפיזיקה אקדמית** - תכנית בהיקף 110 שעות. מיועד למועמדי כל המחלקות למעט הנדסת חשמל ואלקטרוניקה והנדסה אופטית. (קורס זה אינו מיועד למועמדים להנדסת חשמל ואלקטרוניקה והנדסה אופטית **ואינו מהווה תחליף לציון הבגרות בפיזיקה כפי שנדרש במחלקות אלו**.

משך לימודים:
- מסלול מואץ כ-4.5 חודשים

מועדי פתיחה:
- מחזור מאי.
- מחזור ספטמבר.

מכינה ייעודית להנדסה במכללה

מכינה ייעודית להנדסה במכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה הינה מסגרת המחליפה תעודת בגרות לצורך קבלת המועמדים ללימודי הנדסה במכללה בלבד.
קהל יעד: בוגרי 12 שנות לימוד, המעוניינים ללמוד הנדסה במכללה.
מטרת המכינה: מטרתה של המכינה הייעודית להנדסה ליצור בסיס ידע תואם לדרישות הלימודים האקדמיים במכללה בתכניות הלימודים השונות.
תכנית הלימודים: תכנית הלימודים תילמד במלואה כחטיבה אחת הכוללת:
- מתמטיקה ברמת 5 יחידות מכינה - קורס בהיקף 430 שעות
- פיזיקה ברמת 5 יחידות מכינה - קורס בהיקף 330 שעות
- אנגלית ברמת 4 יחידות מכינה - קורס בהיקף 240 שעות
- אוריינות אקדמית ברמת יחידה אחת - קורס בהיקף 100 שעות

תנאי קבלה למכינה הייעודית להנדסה:
- 12 שנות לימוד
- 7 יחידות בגרות בציון עובר לפחות
- ציון 500 לפחות בבחינה פסיכומטרית או ציון 500 בבחינת ה"מימ"ד" (ציון הפסיכומטרי/ מימ"ד המצוינים לעיל הינם לצורך קבלה למכינה בלבד)

הערה: בוגרי המכינה המצטיינים, אשר יגיעו לציון 85 ומעלה בממוצע המשוקלל של תעודת המכינה (ללא הבונוסים), לא יידרשו בהצגת הציון של הבחינה הפסיכומטרית בעת קבלתם ללימודי ההנדסה במכללה. בוגרים מצטיינים אלה יחויבו במבחן סיווג באנגלית (אמי"ר/אמר"ם).

מועד הפתיחה ומסגרת המכינה
מסלול שנתי (9 חודשי לימוד) – אוקטובר עד יולי או מרץ עד נובמבר

קורס במתמטיקה אקוויולנטי ל-5 יח"ל

קהל יעד: מועמדים ללימודי הנדסה במכללה אשר עומדים בכל תנאי הרישום המחלקתיים לרבות זכאות לתעודת בגרות, ממוצע תעודת הבגרות, ציון פסיכומטרי על כל מרכיביו, מלבד דרישת הבגרות במתמטיקה.

תכנית הלימודים: מתמטיקה שווה ערך ל-5 יח"ל בבגרות.

מסגרת הלימודים: מסלול מואץ: כשלושה חודשים, מועדי פתיחת המכינה: דצמבר ויוני. (פתיחת הקורס מותנית במינימום 25 נרשמים).

ציון הקורס: בוגרי הקורס ייגשו לבחינות פנימיות במתמטיקה. הישגיהם בקורס יוכרו במכללה כתחליף לציון הבגרות במתמטיקה ויכנסו לשקלול ממוצע ציוני הבגרות, זאת לטובת עמידה בדרישות הרישום המחלקתיות.

מלגות מיוחדות לתלמידי מכינה
עד פטור מלא משכ"ל ומלגת קיום חודשית (במימון ממלכתי) בהתאם לרקע הסוציו-אקונומי כפי שמשתקף בטופס ההרשמה. הזכאות לפטור חלקי/מלא משכ"ל אינה ע"ח הקרן האישית לחיימ"ש (חיילים משוחררים) אלא מקרן סיוע נוספת.

הערה: לסטודנטים בקורס מתמטיקה אקוויולנטי ל- 5 יח"ל אין זכאות למימון ממלכתי.

- המכינה שומרת לעצמה את הזכות לבצע שינויים בנתונים השונים המופיעים כאן. הנתונים הקובעים הם אלה המצוינים במשרדי המכינה ביום ההרשמה בפועל.

להרשמה ולפרטים נוספים ניתן לפנות למשרדי המכינה:
טלפונים: 04-9901972/973/872/833/814
פקס: 04-9080759
E-mail: mechina@braude.ac.il
אתר האינטרנט: https://www.braude.ac.il/department/mechina/

חלק ג׳

תנאי רישום וסדרי הרשמה ללימודי תואר "בוגר במדעים" (B.Sc.)

פרק 1: תנאים להגשת מועמדות

תנאי המינימום להגשת מועמדות לתכנית לימודים במכללה מסווגים לשלוש קבוצות:

א. **תנאי רישום כלליים:**

1. ציוני בחינות בגרות
2. ציון הבחינה הפסיכומטרית
3. סף להרשמה באנגלית
4. סף להרשמה בעברית – מבחן יע"ל/יעלנט

ב. **תנאי רישום מחלקתיים**

ג. **תשלום דמי הרשמה**

כל מועמד חייב בתשלום דמי הרשמה. התשלום תקף לשנה אחת בלבד, ואינו ניתן להעברה משנה לשנה.

דמי ההרשמה אינם מוחזרים, גם אם לא התקבל המועמד ללימודים או ביטל הרשמתו ללימודים.

רשאי להגיש מועמדות ללימודים מי שיעמוד בכל התנאים המפורטים להלן.

א. תנאי רישום כלליים

1. תעודת בגרות

1.1 מועמד בעל תעודת בגרות ישראלית, שהשיג ממוצע בגרות 70 לפחות ללא בונוסים ואשר יעמוד בכל התנאים הבאים:

הצגת תעודת בגרות ישראלית, הכוללת:

ד. א. בחינה במתמטיקה ברמה של 4 או 5 יח"ל.

ה. ב. בחינה באנגלית ברמה של 4 או 5 יח"ל.

ו. ג. בחינה במקצוע מוגבר נוסף (שאינו אנגלית ומתמטיקה) ברמה של 4 או 5 יח"ל ציון 60 לפחות.

הציון המינימלי הנדרש בכל אחד מהמקצועות המפורטים לעיל הוא בהתאם לתנאי הרישום המחלקתיים המפורטים בפרק הבא.

מועמד בעל תעודת בגרות מוכרת מחו"ל, שיעמוד בדרישות בחינות הכניסה האלה*:

מתמטיקה ברמה של 4 יח"ל. הציון המינימלי הנדרש בהתאם לתנאי הרישום המחלקתיים.

עברית ברמה ג' - ציון 60 לפחות. מועמדים בעלי דיפלומת הנדסאי ממכללה מוכרת בארץ פטורים מהבחינה.

אנגלית בהתאם לתנאי הרישום המחלקתיים.

פיזיקה ברמה של 3/5 יח"ל (למועמדים למחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, הנדסה אופטית). הציון הנדרש בהתאם לדרישות המחלקה.

* **בעלי תעודת בגרות מחו"ל** חייבים להמציא, בנוסף לצילום התעודה המקורית, תרגום לעברית של תעודת הבגרות, כולל פירוט הציונים. התרגום חייב להיות חתום על ידי רשות משפטית או מוסדית מוסמכת ומוכרת. בנוסף, יש לצרף לתעודות אישור ממשרד החינוך על כך שהתעודה שוות ערך לתעודת בגרות ישראלית.

לצורך קבלת האישור יש לפנות למחלקה לאישור השכלה על-יסודית במשרד החינוך, רח' כנפי נשרים 22, גבעת שאול, ירושלים, טל. 02-5601371. הפנייה בצירוף תרגום נוטריוני מקורי של תעודת הבגרות מחו"ל וצילומי תעודת זהות ותעודת עולה.

מועדי בחינות הכניסה לבעלי תעודת בגרות מחו"ל

תוקף בחינות הכניסה הינו לשנה אחת. כל הבחינות מתקיימות במועד אחד בלבד בתאריכים אלה, בשעה 13:00:

מקצוע	יום בשבוע מועד חורף	תאריך למועד חורף	יום בשבוע מועד אביב	תאריך למועד אביב
מתמטיקה*	שני	07.09.2020	שני	01.02.2021
עברית	חמישי	10.09.2020	חמישי	04.02.2021
פיזיקה*	שני	14.09.2020	שני	08.02.2021
אנגלית - מבחן אמיר"ם	בתיאום עם היחידה לאנגלית			

*** חומר הלימוד לבחינות במתמטיקה ובפיזיקה מופיע בפרק 5 בהמשך ובאתר המכללה.**

2. ציון הבחינה הפסיכומטרית

חובת הגשה של תוצאות בחינה פסיכומטרית חלה על כל המועמדים , בין אם הם בעלי השכלה על-תיכונית קודמת ובין אם נרשמו לשנה מתקדמת.
ציון הבחינה הפסיכומטרית המקנה זכות להגשת מועמדות הוא 550 לפחות - בדגש רב תחומי או בדגש כמותי, יש לעיין בתנאי הרישום המחלקתיים.
הבחינה הפסיכומטרית נערכת ע"י המרכז הארצי לבחינות ולהערכה. ציון הבחינה תקף לצורכי דיון בקבלת המועמד במשך 10 שנים ממועד הבחינה. לפיכך, כל מועמד יכול להקדים ולהיבחן במועד המתאים לו, ותוצאות בחינתו ישמשו אותו בכל התקופה האמורה.
על מועמד להמציא את תוצאות הבחינה הפסיכומטרית באופן עצמאי. המועד האחרון להיבחן לצורך דיון בקבלה לשנה"ל הקרובה הוא יולי.

3. סף להרשמה באנגלית

הציון המינימלי במרכיב אנגלית בפסיכומטרי/אמיר"ם/אמי"ר **מפורט בכל תוכנית לימודים בנפרד.**
מועמדים להנדסת ביוטכנולוגיה, מתמטיקה שימושית והנדסה אופטית שציונם במרכיב אנגלית נע בין 70-84 רשאים להגיש בקשה לוועדת חריגים להתקבל "על תנאי". אם יתקבל כסטודנט "על תנאי", בכפוף להחלטת המחלקה ותנאי הרישום הכללים, יידרש להבחן בבחינת אמיר"ם/ אמי"ר עד סוף הסמסטר הראשון ללימודיו להציג את הציון הנדרש בהתאם לדרישת המחלקה.
אם עד סוף הסמסטר הראשון ללימודיו במכללה לא יציג ציון נדרש בבחינת אמי"ר או אמיר"ם - יופסקו לימודיו עקב אי מילוי תנאי קבלה.
בעלי דיפלומת הנדסאי,חייבים בציון אנגלית)פסיכומטרי, אמי"ר או אמיר"ם(על פי דרישת המחלקה.
בעלי ציון פסיכומטרי - סיווגם ייקבע על פי התוצאות במרכיב האנגלית.
כל האמור לעיל בכפוף לתנאי הסף המחלקתיים להגשת מועמדות המפורטים בשנתון זה.

4. סף להרשמה בעברית - מבחן יע"ל/יעלנט (ידע בעברית לאקדמיה)

סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל.
סף הקבלה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל.
מי שיקבל ציון 90–119 בבחינה, יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. ציון המעבר לקורס אוריינות הוא 70. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון,

יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב. סטודנט שלא יעבור את הקורס בתוך השנה הראשונה, לא יוכל להמשיך את לימודיו במכללה.
במהלך השנה הראשונה ללימודיו, במקביל לקורס האוריינות בעברית, יזכה הסטודנט לתוספת זמן בבחינות של 25%.
מידע והרשמה לבחינת יע"ל ניתן למצוא באתר "המרכז הארצי לבחינות והערכה"
www.nite.org.il

פטורים מבחינת יע"ל יקבל:

א. מי שנבחן בבחינה הפסיכומטרית בשפה עברית.
ב. מי שסיים בית ספר להנדסאים, בו שפת ההוראה הינה עברית וזכאי לדיפלומה.
ג. מי שסיים בהצלחה מכינה ייעודית במכללה או במכינה ייעודית דומה, בה נלמד המקצוע "אוריינות בעברית" (בכפוף להכרה אקדמית).

הערות

תלמיד העומד לסיים את ביה"ס התיכון רשאי להירשם "על תנאי". דיון בבקשתו ייערך רק לאחר קבלת תוצאות בחינות בגרות ממשרד החינוך, ובתנאי שיישארו מקומות פנויים. תנאי לקבלה הוא אישור לימודים מצה"ל.
בוגר מכינה אוניברסיטאית מוכרת הרלוונטית למחלקה בה הוא מבקש ללמוד, חייב גם בזכאות לתעודת בגרות. הכרה תינתן במקצועות רלוונטיים כגון מתמטיקה, פיזיקה או אנגלית – בתנאי שהציון הוא בהתאם לדרישות תנאי הרישום.
מועמדים הניגשים לשיפור ציוני בגרות או להשלמת תעודת בגרות במועד קיץ - בקשתם תובא לדיון לאחר המצאת הציונים הסופיים והרשמיים ממשרד החינוך, ובתנאי שיישארו מקומות פנויים.
מועמדים לסמסטר אביב הנדרשים בהשלמת ציוני בגרות **חייבים** לגשת לבחינות הבגרות **במועד קיץ**.
מועמד שייגש לבחינת בגרות במועד חורף, ציונו הסופי והרשמי ממשרד החינוך לא יגיע בזמן, לכן לא יוכל להתחיל את לימודיו בסמסטר אביב.
מועמד העומד בדרישות המפורטות זכאי להירשם ללימודים, אך ההרשמה אינה בבחינת הוכחה שהתקבל ללימודים. המכללה שומרת לעצמה את הזכות לקבל את המועמדים עם הנתונים הגבוהים ביותר.
מועמד המתקבל ללימודים יקבל על כך הודעה בכתב, בדוא"ל או בדואר. הודעת קבלה תקֵפה רק לשנת הלימודים ולסמסטר המצוינים בה.
תנאי הסף להגשת מועמדות חלים על כל המועמדים, בין אם הם בעלי השכלה על-תיכונית או אקדמית אשר נרשמו לשנה מתקדמת.
הודעה למועמדים בהמתנה: מועמדים שלא התקבלו לתוכנית הלימודים שביקשו, עשויים לקבל הודעה על תוכניות לימודים חלופיות אליהן יוכלו להתקבל. אם יתפנה מקום, מועמדים אלו עשויים להתקבל במועד מאוחר יותר לתוכנית הלימודים שביקשו תחילה.
מקרים חריגים יופנו לוועדת הקבלה ויידונו לגופו של עניין.
מועמד שאינו מתכוון לממש את לימודיו, מתבקש להודיע על כך בכתב למזכירות האקדמית.
ניתן להתעדכן במצב ההרשמה באתר המכללה, בתחנת מידע למועמד
כניסה באמצעות שם משתמש וסיסמה, המופיעים בהודעת ההרשמה ללימודים.

ב. תנאי רישום מחלקתיים

להלן פירוט הדרישות הנוספות לדרישות הכלליות, שפורטו בסעיף א' לעיל.
הדרישות מסווגות לפי תכניות הלימודים. הציונים המפורטים להלן הם תנאים מינימליים, המקנים זכות לדיון בקבלה ללימודים במכללה. **תנאים אלה הם לרישום בלבד, ואינם מחייבים קבלה ללימודים.**

הנדסה אופטית

בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:

ציון סף בפסיכומטרי: 570 (רב תחומי או כמותי – הגבוה מבניהם)

מועמדים עם ציון מתחת ל- 570 וציון מעל 80 בפיזיקה ברמה של 5 יח"ל, יוזמנו לראיון לבדיקת התאמה.

מתמטיקה - ציון 90 ברמה של 4 יח"ל או ציון 75 ברמה של 5 יח"ל.

פיזיקה - ציון 70 ברמה של 5 יח"ל.

אנגלית - ציון 70 ברמה של 4 יח"ל או ציון 65 ברמה של 5 יח"ל.

ציון 85 לפחות במרכיב אנגלית בפסיכומטרי/אמיר"ם או 185 במבחן אמי"ר.

ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים .התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית

למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.

בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 90 לפחות, בחינת כניסה בפיזיקה בציון 70 לפחות ובחינת כניסה בעברית בציון 60 לפחות.

תנאי הסף להגשת מועמדות של הנדסאים מפורטים בפרק 4.

הנדסת ביוטכנולוגיה

בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:

מתמטיקה* - ציון 80 ברמה של 4 יח"ל או ציון 70 ברמה של 5 יח"ל.

אנגלית - ציון 70 ברמה של 4 יח"ל או ציון 60 ברמה של 5 יח"ל.

ציון 85 לפחות במרכיב אנגלית בפסיכומטרי/אמיר"ם או 185 במבחן אמי"ר.

ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים. התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית.

למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.

בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 80 לפחות.

תנאי הסף להגשת מועמדות של הנדסאים מפורטים בפרק 4.

הנדסת חשמל ואלקטרוניקה

בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:

מתמטיקה - ציון 80 ברמה של 4 יח"ל או ציון 70 ברמה של 5 יח"ל.

פיזיקה - ציון 70 ברמה של 3 יח"ל או ציון 60 ברמה של 5 יח"ל.

אנגלית - ציון 70 ברמה של 4 יח"ל או ציון 60 ברמה של 5 יח"ל

בנוסף: ציון 110 לפחות **במרכיב הכמותי** של הבחינה הפסיכומטרית.

ציון 90 לפחות במרכיב האנגלית של הבחינה הפסיכומטרית/אמיר"ם או ציון 190 בבחינת אמי"ר **לפני תחילת הלימודים**

ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים. התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית.

למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.

בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 80 לפחות, בחינת כניסה בפיזיקה בציון 70 לפחות ובחינת כניסה בעברית ציון 60 לפחות.

תנאי הסף להגשת מועמדות של הנדסאים מפורטים בפרק 4.

הנדסת מכונות
בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:
מתמטיקה - ציון 75 לפחות ברמה של 4 יח"ל או ציון 65 ברמה של 5 יח"ל.
אנגלית - ציון 60 ברמה של 4 יח"ל או יותר.
ציון 85 לפחות במרכיב האנגלית של הבחינה הפסיכומטרית /אמיר"ם או ציון 185 בבחינת אמי"ר **לפני תחילת הלימודים**.
ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים. התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית.
למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.
בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 75 לפחות ובחינת כניסה בעברית ציון 60 לפחות.
תנאי הסף להגשת מועמדות של הנדסאים מפורטים בפרק 4.

הנדסת מערכות מידע
בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:
מתמטיקה -ציון 75 ברמה של 4 יח"ל או ציון 65 ברמה של 5 יח"ל.
אנגלית - ציון 60 ברמה של 4 יח"ל או יותר.
בנוסף: ציון 110 לפחות במרכיב הכמותי של הבחינה הפסיכומטרית.
ציון 85 לפחות במרכיב האנגלית של הבחינה הפסיכומטרית /אמיר"ם או ציון 185 בבחינת אמי"ר **לפני תחילת הלימודים**.
ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים. התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית.
למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.
בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 75 לפחות ובחינת כניסה בעברית ציון 60 לפחות.
תנאי הסף להגשת מועמדות של הנדסאים מפורטים בפרק 4.

מתמטיקה שימושית
בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:
מתמטיקה - ציון 90 ברמה של 4 יח"ל או ציון 75 ברמה של 5 יח"ל.
אנגלית - ציון 70 ברמה של 4 יח"ל או ציון 65 ברמה של 5 יח"ל.
ציון 85 לפחות במרכיב אנגלית בפסיכומטרי/אמיר"ם או 185 במבחן אמי"ר.
ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים. התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית.
למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.

בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 90 לפחות ובחינת כניסה בעברית ציון 60 לפחות.
תנאי הסף להגשת מועמדות של הנדסאים מפורטים בפרק 4.

הנדסת תכנה

בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:

מתמטיקה - ציון 75 ברמה של 4 יח"ל או ציון 65 ברמה של 5 יח"ל.

אנגלית - ציון 60 ברמה של 4 יח"ל או יותר.

בנוסף: ציון 110 לפחות במרכיב הכמותי של הבחינה הפסיכומטרית.

ציון 85 לפחות במרכיב האנגלית של הבחינה הפסיכומטרית /אמיר"ם או ציון 185 בבחינת אמי"ר **לפני תחילת הלימודים**.

ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים. התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית.

למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.

בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 75 לפחות ובחינת כניסה בעברית ציון 60 לפחות.

תנאי הסף להגשת מועמדות של הנדסאים מפורטים בפרק 4.

הנדסת תעשייה וניהול

בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:

מתמטיקה - ציון 80 ברמה של 4 יח"ל או ציון 70 ברמה של 5 יח"ל.

אנגלית - ציון 60 ברמה של 4 יח"ל או יותר.

בנוסף: ציון 85 לפחות במרכיב האנגלית של הבחינה הפסיכומטרית /אמיר"ם או ציון 185 בבחינת אמי"ר לפני תחילת הלימודים.

ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים. התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית.

למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.

בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 80 לפחות ובחינת כניסה בעברית בציון 60 לפחות.

תנאי הסף להגשת מועמדות של הנדסאים מפורטים בפרק 4.

מדעי הרפואה

בנוסף לדרישות הכלליות, **בעלי תעודת בגרות ישראלית** נדרשים לציון בחינה **מינימלי** במקצועות הבאים:

ציון סף בפסיכומטרי: 600 (רב תחומי או כמותי – הגבוה מבניהם)

מתמטיקה -ציון 80 ברמה של 4 יח"ל או ציון 75 ברמה של 5 יח"ל.

אנגלית - ציון 85 ברמה של 4 יח"ל או 80 ברמה של 5 יח"ל.

מקצוע מוגבר נוסף במקצועות המדעים / טכנולוגיים ברמה של 5 יח"ל בציון 70 לפחות.

ציון 90 לפחות במרכיב האנגלית של הבחינה הפסיכומטרית/ אמיר"ם/ 190 במבחן אמי"ר.

ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל לפני תחילת הלימודים. התנאי תקף רק עבור סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל - תיכון ומעלה, ששפת ההוראה בו אינה עברית.

הקבלה לתוכנית תֵעשה לפי החלטתה של ועדת הקבלה הרשאית לזמן את המועמדים לריאיון אישי.

למועמדים שאינם עומדים בציוני הסף בבגרות, יש אפשרות לשפר הישגים אלו באמצעות המכינה.

בעלי תעודת בגרות מחו"ל נדרשים לעמוד בבחינת כניסה במתמטיקה בציון 80 לפחות, בחינת כניסה בפיזיקה בציון 70 לפחות ובחינת כניסה בעברית בציון 60 לפחות.

ג. תשלום דמי הרשמה

כל מועמד חייב בתשלום דמי הרשמה.
התשלום תקף לאותה שנת הרשמה אקדמית בלבד, ואינו ניתן להעברה משנה לשנה.
דמי ההרשמה אינם מוחזרים, גם אם לא התקבל המועמד ללימודים או ביטל הרשמתו ללימודים.

הערות כלליות

א. **מועמד העומד בדרישות המפורטות זכאי להירשם ללימודים, אך ההרשמה אינה בבחינת הוכחה שהתקבל ללימודים. המכללה שומרת לעצמה את הזכות לקבל את המועמדים עם הנתונים הגבוהים ביותר.**

ב. **מועמד המתקבל ללימודים יקבל על כך הודעה בכתב. הודעת קבלה תקֵפה רק לשנת הלימודים ולסמסטר המצוינים בה.**

ג. **תנאי ההרשמה הכלליים והמחלקתיים חלים על כל המועמדים, בין אם הם בעלי השכלה על-תיכונית או אקדמית אשר נרשמו לשנה מתקדמת.**

ד. **הודעה למועמדים בהמתנה: מועמדים שלא התקבלו לתכנית הלימודים שביקשו, עשויים לקבל הודעה על תכניות לימודים חלופיות אליהן יוכלו להתקבל. אם יתפנה מקום, מועמדים אלו עשויים להתקבל במועד מאוחר יותר לתכנית הלימודים שביקשו תחילה.**

ה. **מקרים חריגים יופנו לוועדת הקבלה ויידונו לגופו של עניין.**

ו. **מועמד שאינו מתכוון לממש את לימודיו, מתבקש להודיע על כך בכתב למזכירות האקדמית**

פרק 2: אופן הקבלה

המחלקה תקבע קבלתו של מועמד לפי הישגיו בתעודת הבגרות ובבחינה הפסיכומטרית.

2.1 חישוב ממוצע ציוני תעודת הבגרות לצורך בדיקת זכאות להרשמה (ממוצע גולמי)
בממוצע ציוני הבגרות נכללים כל המקצועות החיצוניים המופיעים בתעודת הבגרות. לא ניתן להשמיט מקצוע גם אם מספר יחידות הלימוד גדול מ-21.
שיטת חישוב הממוצע המשוקלל:
יש לכפול את הציון במספר יחידות הלימוד.
יש לחבר את המכפלות ולסכמן.
יש לחלק את סכום המכפלות בסכום יחידות הלימוד.
זכאים להירשם למכללה בעלי ציון 70 ומעלה בממוצע הבגרות המחושב באופן זה.

פרק 3: הבחינה הפסיכומטרית

3.1 כללי
הבחינה הפסיכומטרית נערכת ע"י המרכז הארצי לבחינות ולהערכה. ציון הבחינה תקף לצורכי דיון בקבלת המועמד במשך 10 שנים ממועד הבחינה. לפיכך, כל מועמד יכול להקדים ולהיבחן במועד המתאים לו, ותוצאות בחינתו ישמשו אותו בכל התקופה האמורה. חובת הגשה של תוצאות בחינה פסיכומטרית תקפה חלה על כל המועמדים, בין אם הם בעלי השכלה על-תיכונית ובין אם נרשמו לשנה מתקדמת. על מועמד להמציא את תוצאות הבחינה הפסיכומטרית באופן עצמאי. המועד האחרון להיבחן לצורך דיון בקבלה לשנה"ל הקרובה הוא יולי.

3.2 הרשמה לבחינות הפסיכומטריות
ההרשמה לבחינות הפסיכומטריות היא הליך נפרד מהליך ההרשמה למכללה, ומתבצעת ישירות במרכז הארצי לבחינות ולהערכה. ערכת ההרשמה לבחינה כוללת טופס הרשמה, דף נוהלי הרשמה וחוברת הסברים ודוגמאות. חוברת ההסברים מוצעת בכל השפות בהן ניתן להיבחן בבחינה הפסיכומטרית (ראו סעיף 3.3).
ההרשמה לבחינה הפסיכומטרית נעשית באמצעות אתר האינטרנט של המרכז הארצי לבחינות ולהערכה www.nite.org.il.

הנרשמים לבחינה חייבים בדמי בחינה, ששיעורם עשוי להשתנות במרוצת השנה.

תוצאות הבחינה יישלחו, בתוך 45 יום, לכתובת ולדואר האלקטרוני של הנבחן, בצירוף הסבר על משמעותן. במקביל יועברו הציונים לכל האוניברסיטאות ולטכניון, ולמוסדות לימוד נוספים, לפי בקשת המועמד בטופס ההרשמה. כמו כן יוכל כל נבחן לצפות בציוניו, על סמך פרטים אישיים מזהים, **באתר האינטרנט של המרכז**: www.nite.org.il בסמוך ליום העברת הציונים למוסדות הלימוד.

מועמדים אשר לא ציינו בטופס ההרשמה לבחינה הפסיכומטרית שברצונם להעביר את התוצאות למכללת אורט בראודה (ואשר אינם מחזיקים בטופס המקורי), נדרשים לבקש מהמרכז הארצי להעביר אל המכללה את תוצאות הבחינה.

3.3 שפות הבחינה
אפשר להיבחן באחת משש השפות: עברית, ערבית, משולב/אנגלית, צרפתית, ספרדית ורוסית. מומלץ לנבחן להיבחן בשפה שבה הוא שולט היטב. אם המועמד אינו שולט היטב באף אחת מהשפות המצוינות, הוא רשאי להיבחן בנוסח משולב, שבו השאלות מוצגות בעברית ובאנגלית בליווי תרגום של מילים קשות לכמה שפות נוספות.

פרק 4: הנדסאים לקראת תואר בהנדסה

הנדסאים המבקשים להשלים לימודים לתואר בהנדסה, מתקבלים למסלול הלימודים הרגיל לתואר בהנדסה ומקבלים פטור מקורסים בלימודי הנדסה בהתאם לקורסים וציוניהם בלימודי הנדסאות. מספר הנקודות המקסימלי לפטור שונה ממחלקה למחלקה, ובכל מקרה אינו עולה על 40 נקודות זכות. מספר הנקודות לפטור שמקבל כל מועמד מותנה בהרכב הקורסים שלמד בלימודי ההנדסאות ובציוניו בקורסים אלה.

פטור יינתן עבור קורסים בהנדסאות שנלמדו במהלך 6 השנים שקדמו לתחילת הלימודים האקדמיים.

הנדסאים מדופלמים בעלי ממוצע ציונים 80 ומעלה יוכלו לקבל פטורים מלימודים כלליים (4 נ"ז), קורס מיומנות למידה (1 נ"ז) וספורט (1נ"ז) גם לאחר 6 שנים מתאריך זכאות לתואר הנדסאי.

תנאי רישום כלליים

רשאי להגיש מועמדות ללימודים בהנדסה מי שעומד בכל התנאים הבאים:

1. בעל תעודת בגרות ישראלית

תנאי הרישום זהים לתנאי רישום ללימודים לתואר ראשון (.B.Sc), כולל תנאי הרישום המחלקתיים - ראו פירוט בפרק מס' 1 "תנאים להגשת מועמדות".

2. בעל תעודת הנדסאי

הנדסאי מדופלם שסיים את לימודי ההנדסאות **בציון ממוצע משוקלל של 80 לפחות.**

תנאי רישום מחלקתיים

לימודי השלמה במחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

הנדסאים מדופלמים באלקטרוניקה ובחשמל (בלבד) המבקשים לקבל פטור בגין לימודי הנדסאים חייבים לעמוד בתנאי הרישום הכלליים, ובתנאי שיהיו בעלי ציון 75 לפחות בבגרות 5 יח"ל בפיזיקה, או ציון 75 לפחות בקורס פיזיקה במכינת- קדם הנדסה של המכללה. להנדסאים אלה מוצע מודול השלמה, לקבלת פטורים על סמך לימודי הנדסאים. תוכנית מפורטת נמצאת בשנתון זה בפרק המוקדש למחלקה.

הנדסאים מדופלמים באלקטרוניקה ובחשמל (בלבד) שלא מתכננים לבצע מודול השלמה יכולים להתקבל לפי התנאים הכלליים המפורטים בפרק זה, וכן יכולים לקבל פטור בהיקף של 7.5 נ"ז כמפורט בפרק המוקדש למחלקה.

הנדסת מכונות

בעל דיפלומת הנדסאי מכונות נדרש להציג ציון 75 לפחות, והנדסאי ממגמה אחרת נדרש להציג ציון 80 לפחות.

הנדסת תעשייה וניהול

לא יינתן פטור אוטומטי בקורסים, כל מקרה יידון לגופו על פי טבלת הפטורים המפורסמת בשנתון.

הממוצע המשוקלל מחושב כדלקמן:
40% משקל לממוצע הציונים הפנימיים.
60 משקל לממוצע ציוני המבחנים החיצוניים וציון הגנת פרויקט.

שיטת חישוב הממוצע המשוקלל:

1. יש לכפול את הציונים בקורסים הפנימיים במס' השעות.
2. יש לחבר את המכפלות ולסכמן.
3. יש לחלק את סכום המכפלות בסכום השעות.
4. יש לכפול את התוצאה ב-40%.
5. יש לחבר את תוצאות הבחינות החיצוניות והפרויקט ולחלק במס' המרכיבים. יש לכפול את התוצאה ב-60%.
6. חיבור תוצאות סעיף 4 וסעיף 5 ייתן את הממוצע המשוקלל של הנדסאים.

סף הרשמה באנגלית – נא ראה פרק 1 – א. סעיף 3 ופרק 1 – סעיף ב'
בעלי דיפלומת הנדסאי חייבים בציון אנגלית על פי דרישת המחלקה, סיווגם לרמה באנגלית ייקבע על פי התוצאות במרכיב האנגלית בבחינה הפסיכומטרית/אמיר"ם או אמי"ר.

פרק 5: חומר הלימוד לבחינות הכניסה לבעלי תעודת בגרות מחו"ל

חומר לבחינת הכניסה במתמטיקה

(ניתן לעיין בדוגמאות של בחינות הכניסה באתר המכללה www.braude.ac.il– מתעניינים ונרשמים-מזכירות אקדמית-רישום וקבלה)

1. טכניקה אלגברית

- פירוק לגורמים, נוסחאות כפל מקוצר ופעולות בשברים אלגבריים. פתרון משוואות ממעלה ראשונה ושנייה.
- חקירת מערכת משוואות ליניאריות עם שני משתנים ופרמטר אחד.
- מערכת משוואות ממעלה שנייה לכל היותר.
- משוואות הנפתרות על ידי הצבה (כמו משוואה דו-ריבועית); משוואות אי-רציונאליות.
- אי-שוויונות ממעלה ראשונה; אי שוויונות ממעלה שנייה.
- אי-שוויונות רציונאליים ללא פרמטרים.
- חוקי החזקות, חזקה עם מעריך רציונאלי, שורשים.
- פונקציות מעריכיות ותיאורן הגרפי; משוואות מעריכיות; אי שוויונות מעריכיים פשוטים.
- לוגריתם בבסיס כלשהו, לוגריתם של מכפלה, מנה, חזקה ושורש. מעבר לוגריתם מבסיס לבסיס. הפונקציות הלוגריתמיות ותיאורן הגרפי; משוואות לוגריתמיות; אי-שוויונות לוגריתמיים פשוטים.

2. גיאומטריה אוקלידית

- חפיפת משולשים, משפטים והוכחות: תכונות של משולשים, מרובעים, תכונות המעגל, משפט פיתגורס.
- דמיון: פרופורציה בין קטעים.
- משפט תאלס.
- משפט חוצה הזווית.
- שלושת משפטי הדימיון של משולשים; היחס במשולשים דומים: בין היקפים, תיכונים, חוצי זווית, היחס בין שטחי משולשים דומים.
- קטעים פרופורציוניים במעגל: גבהים ורדיוסי מעגלים חוסמים ומעגלים חסומים; מיתרים נחתכים במעגל; חותך ומשיק מנקודה חיצונית; שני חותכים היוצאים מנקודה חיצונית למעגל.

3. סדרות

- סדרות כלליות לפי מקום ולפי נוסחת נסיגה.
- סדרה חשבונית: איבר כללי, סכום.
- סדרה הנדסית סופית ואינסופית: איבר כללי, סכום שברים מחזוריים.

4. טריגונומטריה

- מחזוריות, היקף המעגל ושטחו, אורך קשת ושטח גזרה, שיטות שונות למדידת זוויות מרכזיות במעגל (מעלות, רדיאנים או אורך קשת על מעגל יחידה).
- הפונקציות סינוס, קוסינוס וטנגנס, במעגל היחידה ותיאורן הגרפי.
- הקשר של פונקציית הטנגנס לשיפוע של ישר.
- הכרת הקשרים בין הפונקציות הטריגונומטריות של זוויות, של זוויות המשלימות לזווית ישרה ושל זוויות המשלימות לזווית שטוחה, בעזרת שימוש במעגל היחידה.

- מחזוריות הפונקציות; חישוב ערכי הפונקציות לזוויות מיוחדות; הזוגיות או אי-הזוגיות של הפונקציות הטריגונומטריות; תיאור גרפי ופירושו (מחזור, נקודות חיתוך עם הצירים, נקודות מקסימום ומינימום, תחומי חיוביות שליליות, עליה וירידה), ושל הזזות ומתיחות של פונקציות טריגונומטריות.
- פתרון משוואות, תוך הדגשת משמעות הפתרון במעגל היחידה, מהצורה $\sin(ax+b)=c$, $\cos(ax+b)=c$, $\tan(ax+b)=c$, $a\sin x \pm b\cos x=0$, $\sin\alpha=\sin\beta$, $\cos\alpha=\cos\beta$, $\tan\alpha=\tan\beta$, פתרון כללי ופתרון בתחום נתון. שימוש בטכניקה אלגברית (כגון פירוק לגורמים ופתרון משוואה ריבועית) לפתרון משוואות טריגונומטריות.
- משפט הסינוסים ומשפט הקוסינוסים והשימוש בהם להתרת משולש כללי.
- נוסחת שטח המשולש.
- חישובים במרחב של: זוויות, אורכים, שטחים, ונפחים בגופים הישרים: תיבה (כולל קובייה), מנסרה, גליל, פירמידה, חרוט.

5. חשבון דיפרנציאלי

- נגזרות של: פונקציות פולינום, פונקציות רציונאליות, פונקציית שורש ריבועי, פונקציות מעריכיות, פונקציות לוגריתמיות, פונקציות טריגונומטריות.
- נגזרת של סכום, מכפלה, מנה, פונקציה מורכבת.
- שימושי הנגזרת לחישוב משוואת משיק, חקירת פונקציה ושרטוט סקיצה של גרף הפונקציה; החקירה תכלול תחום הגדרה, תחומי עלייה וירידה, נקודות קיצון (מקומי ומוחלט), אסימפטוטות מקבילות לצירים, בעיות קיצון.

6. חשבון אינטגרלי

- אינטגרל לא מסוים, פונקציה קדומה, קבוע האינטגרציה, אינטגרלים מידיים.
- אינטגרל של פונקציה מורכבת כאשר הפונקציה הפנימית היא ליניארית.
- מציאת פונקציה על פי הנגזרת ונקודה על הפונקציה.
- אימות אינטגרלים על ידי גזירה.
- האינטגרל המסוים.
- חישוב שטח.

7. גיאומטריה אנליטית

- מרחק בין נקודות (אורך קטע), אמצע קטע.
- ישרים: משוואת ישר על פי שתי נקודות ועל פי שיפוע ונקודה; הקבלה, חיתוך וניצבות.
- מעגל: משוואה קנונית ומשוואת מעגל כללי $(x-a)^2 + (y-b)^2=R^2$; חיתוך של מעגל וישר; חיתוך של שני מעגלים; משיק למעגל בנקודה שעל המעגל (כתנאי ניצבות).

חומר לבחינת כניסה בפיזיקה

(ניתן לעיין בדוגמה של בחינת הכניסה באתר המכללה www.braude.ac.il– מתעניינים ונרשמים- מזכירות אקדמית-רישום וקבלה)

1. מכניקה

- **וקטורים:** גדלים סקלריים ווקטוריים; חיבור וקטורים, פירוקם והרכבתם; מציאת שקול בשיטת מקבילית, בשיטת מצולעים ובשיטת פירוק ישר-זווית
- **קינמאטיקה בקו ישר**
- **מושגים ומינוחים:** מיקום; העתק; דרך; מהירות (ממוצעת, רגעית, יחסית); תנועה שוות מהירות; תיאורים גרפיים של תנועה קצובה; תאוצה; תנועה שוות תאוצה; נפילה חופשית; זריקה אנכית; תיאורים גרפיים של תנועה שוות תאוצה
- **דינמיקה:** כוח כווקטור; החוק הראשון והשלישי של ניוטון; מצב שיווי משקל; כוח נורמלי; מתיחות בחוט, חיכוך
- **החוק השני של ניוטון**; מושגים: מסה, כוח הכובד, משקל
- **יישומי החוק השני של ניוטון:** תנועת גוף בהשפעת כוח קבוע; תנועה על מישור אופקי ומשופע; תנועה במעלית; זריקה אופקית
- **תנועה מעגלית במהירות זוויתית קבועה**
- **עבודה ואנרגיה** - מושגים ומינוחים: עבודה, הספק, נצילות; הקשר בין עבודת שקול הכוחות והשינוי באנרגיה קינטית של הגוף; כוח משמר ואנרגיה פוטנציאלית; אנרגיה פוטנציאלית כובדית ואלסטית; עיקרון שימור האנרגיה
- **התנע ושימורו:** תנע, מתקף והקשר ביניהם; שימור תנע; התנגשות פלסטית ואלסטית
- **חוקי גרוויטציה עולמית; חוקי קפלר; מערכת השמש; תנועת לוויינים.**

2. חשמל ומגנטיות

- **אלקטרוסטאטיקה:** מטענים חשמליים; חוק קולון; השדה החשמלי; שדה חשמלי אחיד בין לוחות מקבילים
- **מעגלי זרם ישר**
- **מושגים ומינוחים:** זרם חשמלי; עוצמת הזרם החשמלי; מתח חשמלי; חוק אום; התנגדות ותלותה בחומר ובמימדיו הפיזיים של המוליך; חיבור נגדים בטור ובמקביל; שימוש בנגד משתנה (ריאוסטט ופוטנציומטר); מכשירי מדידת זרם ומתח; כוח אלקטרו מגנטי; התנגדות פנימית; מתח הדקים; אנרגיה והספק חשמליים
- **השדה המגנטי:** שדה מגנטי בקרבת תיל ישר וארוך, במרכז כריכה מעגלית ובסילונית (איכותי); תנועת חלקיק טעון בשדה מגנטי אחיד; תיל נושא זרם בשדה מגנטי
- **השראה אלקטרו-מגנטית**
- תנועת מוליך בשדה מגנטי; כוח אלקטרו-מגנטי וזרם מושרה; חוק פרדיי וחוק לנץ
- גנרטור AC; זרם חילופין (איכותי); שנאי והעברת אנרגיה חשמלית למרחקים

תוספות למועמדים להנדסה אופטית

1. מכניקה

תנועה הרמונית

הגדרת התנועה ההרמונית; אנרגיה של תנועה הרמונית; פתרון המשוואה; זמן מחזור.

מכניקה של גוף קשיח

מושגי יסוד: מומנט כוח; מהירות זוויתית; תאוצה זוויתית; תנע זוויתי ומומנט התמד; תנאי לשווי משקל של גוף קשיח; אנלוגיה בין תנועה קווית ותנועה סיבובית; חישוב מומנט אינרציה של גופים; משפט שטיינר; משוואות התנועה של ניוטון לגופים מסתובבים; אנרגית סיבוב; שימור תנע זוויתי.

2. חשמל ומגנטיות

שדה חשמלי

הגדרת השדה החשמלי; שדה של מטענים נקודתיים; דיפול חשמלי; מושג השטף החשמלי; חוק גאוס; שימושים בחוק גאוס לחישוב שדה חשמלי; התחלקות המטען במוליך.

פוטנציאל חשמלי

פוטנציאל של מטען נקודתי ושל אוסף מטענים; משטחים שווי פוטנציאל; קבול חשמלי; שדה חשמלי בתוך קבל; חיבור קבלים בטור ובמקביל.

פרק 6: קורסי קיץ למועמדים

המכללה מציעה מספר קורסי קיץ למועמדים לפני תחילת הלימודים.

קורסי הקיץ לקראת שנה"ל תשפ"א יתקיימו במהלך סמסטר קיץ יש להתעדכן בלוח השנה האקדמית.
יש להתעדכן במועד הפתיחה של כל קורס קיץ בנפרד.

אנו ממליצים להשתתף בקורסי הקיץ. עמידה בהם בהצלחה תקל באופן משמעותי את עומס הלימודים בסמסטר א' וכן תהווה הכנה טובה יותר לקורסים האקדמיים הניתנים בסמסטר זה.
הקורסים ניתנים תמורת תשלום נוסף.
ניתן להירשם לקורסי קיץ דרך אתר המכללה באמצעות תחנת המידע למועמד.
כניסה באמצעות שם משתמש וסיסמה, המופיעים בהודעת ההרשמה ללימודים.

אין בהשתתפות, בהצלחה או בכישלון בקורס זה או אחר, משום התחייבות המכללה לקבל מועמד ללימודים במכללה.

1. **קורס "מבוא לפיזיקה אקדמית" (11179)**
קורס זה אינו מיועד למועמדים להנדסת חשמל ואלקטרוניקה ואינו מהווה תחליף לציון הבגרות בפיזיקה כפי שמפורט בידיעון תשפ"א.

- **פטור מקורס "מבוא לפיזיקה אקדמית"** - יינתן למי שהשיג/ה בבחינת הבגרות בפיזיקה ציון 75 לפחות ברמה של 5 יח"ל, או מי שעבר בהצלחה קורס פיזיקה במכינת- קדם הנדסה של המכללה.

מועמדים הפטורים מהקורסים הנ"ל ומעוניינים להשתתף בהם לצורך ריענון, חייבים בכל המטלות בקורס כולל עמידה בהצלחה בבחינות הסופיות.

מידע נוסף על הקורסים יישלח למועמדים לאחר הרשמתם ללימודים במכללה.

2. **קורסי אנגלית** – רישום על פי רמה יתקיים ביחידה לאנגלית במכללה. בעלי דיפלומת הנדסאי ובוגרי המכינה הייעודית במכללה חייבים גם הם בציון אנגלית (פסיכומטרי,אמי"ר, אמיר"ם) על פי דרישת המחלקה.

חלק ד׳

שכר לימוד

שכר לימוד

שכר הלימוד באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות נקבע על ידי ועדה ציבורית לקביעת גובה שכר הלימוד. שכר הלימוד הכולל מורכב משכר הלימוד היסודי, משירותי אבטחה, רווחה, דמי אגודת הסטודנטים וארגון הסטודנטים הארצי. תשלומים אלו חלים במלואם על כל הסטודנטים ללא תלות בהיקף שכר הלימוד. תשלום דמי חבר באגודת הסטודנטים הינו תשלום רשות. סטודנט שאינו מעוניין לשלם דמי חבר, יפעל בהתאם לתקנון שכר לימוד המתייחס לאופן הביטול החברות באגודת הסטודנטים.

התשלום הראשון על חשבון שכר לימוד יבוצע לפני תחילת הרישום לקורסים. במהלך כל סמסטר יחויבו הסטודנטים לפי נ"ז שנרשמו באותו סמסטר.
כל הפרטים על חישוב שכר הלימוד ופרטי הגבייה יופיעו באתר המכללה לאחר סוף שנה"ל תש"פ ובסמוך לפתיחת שנה"ל תשפ"א ומפורסמים בתקנון שכר הלימוד.

רישום לקורסים מותנה בתשלום ראשון על חשבון שכ"ל וכן במסירת טופס הרשאה לחיוב חשבון בבנק, אשר מאושר בחותמת הבנק. ההרשאה תהיה תקפה לאורך כל שנות הלימודים במכללה, אלא אם כן הסטודנט או הבנק ביטל אותה.

החוק קובע כי המדינה תעניק מלגת שכר לימוד לשנת הלימודים הראשונה לחיילות ולחיילים משוחררים ולבוגרות או לבוגרי שירות לאומי-אזרחי מכל הארץ שיבחרו ללמוד במכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה, בתנאי ששירתו שירות מלא וטרם עברו 5 שנים מיום שחרורם עד לפתיחת שנה"ל האקדמית במוסד הלימודים אליו נרשמו. סכום ההחזר מותנה באורך השירות ובסה"כ התשלום בפועל בגין שנת הלימודים הראשונה.
עליך לשלם את שכר הלימוד בגין לימודיך במדור שכ"ל, למלא את טופס "אישור לכתב התחייבות לשנת הלימודים הראשונה לימודי הנדסה בלבד" ב"קישור" שיישלח אליך ל"מידע האישי" שבאתר של הקרן והיחידה לחיילים משוחררים. בתום שנת הלימודים הראשונה של הסטודנט/ ית יבוצע החזר בהתאם לסכום ששילם הסטודנט בפועל לשנת הלימודים הראשונה מהיחידה להכוונת חיילים משוחררים במשרד הביטחון. החזר זה יבוצע ישירות לחשבון פיקדון החיילים/ות המשוחררים/ות.

1. המסלולים לתשלום שכר לימוד

כללי
כל התשלומים, למעט התשלום הראשון (ראה להלן), יתבצעו בעקרון, באמצעות הוראת קבע.
כמו כן, ניתן לשלם באמצעות כרטיס אשראי באינטרנט.

א. תשלום מראש
סטודנט שישלם את מלוא שכר הלימוד בשיעור של 100% עד לתאריך 14.09.20 יהיה זכאי להנחה בשיעור של 2.5% משכר הלימוד היסודי ובתנאי שהיקף לימודיו השנתי לא יפחת מ-35 נ"ז (ללא חוזרים). ההנחה אינה ניתנת למקבלים מימון שכר לימוד חלקי או מלא מגוף חיצוני, למקבלי מלגות **א** בסכום העולה על 25% מגובה שכ"ל שנתי רגיל, או למשלמים בכרטיס אשראי.
ההנחה ניתנת רק לתשלום שבוצע באמצעות שובר תשלום ממוחשב בכל סניפי הבנקים, למעט בנק הדואר.

ב. תשלום ראשון על חשבון שכ"ל
כל הסטודנטים הפעילים (שנה ב'-ד'), למעט אלה ששילמו מלוא שכ"ל מראש, ישלמו תשלום ראשון ע"ח שכ"ל עד התאריך שייקבע ע"י מדור שכ"ל ויפורסם בתקנון שכ"ל. התשלום יתבצע באמצעות שובר תשלום, אשר יישלח לבית הסטודנט, או הוראת קבע, רק אם אישר זאת למדור שכ"ל בתגובה להודעה שנשלחה לסטודנטים. סטודנטים חדשים (שנה א') יקבלו שובר עבור התשלום הראשון על חשבון שכ"ל ובו הנחיות לגבי מועד תשלומו. כמו כן יקבלו הסטודנטים 3 שוברים ריקים אשר יוכלו להשתמש בהם לתשלום סכומים שונים עבור שכ"ל.

ג. תשלום באמצעות הוראת קבע

לתשומת לב הסטודנטים, זוהי הדרך היחידה לשלם שכ"ל בתשלומים. התשלום הראשון יבוצע, כאמור לעיל, באמצעות שובר תשלום, כרטיס אשראי בתחנת המידע או בהוראת קבע (בכפוף לאישור הסטודנט בלינק שיישלח ע"י מדור שכ"ל) בלבד. יתרת שכ"ל תשולם בחמישה תשלומים לפי הפירוט שלהלן:

- שני תשלומים ייגבו בסמסטר א' בגין הנ"ז, אליהן נרשם הסטודנט בסמסטר א', בגין קורסים שונים כגון אנגלית או מבואות במתמטיקה ובפיזיקה, וכן בגין תשלומי האבטחה, הרווחה, אגודת הסטודנטים וארגון הסטודנטים הארצי.
- שלושה תשלומים, הכוללים מקדמה לסמסטר ב' (המהווה תנאי לרישום קורסים) ושני תשלומים בהתאם למספר הנ"ז אליהן נרשם הסטודנט בסמסטר ב'.

מועדי הגבייה המדויקים באמצעות הוראת קבע מפורסמים בתקנון שכר לימוד באתר המכללה. בנוסף לזאת, המדור שולח הודעת תזכורת בתחילת הסמסטר לתאריכי הגבייה באמצעות הוראת קבע.

ד. תשלום באמצעות כרטיס אשראי

ניתן לשלם את מלוא שכר הלימוד באמצעות כרטיסי אשראי בתחנת המידע באינטרנט. לא תינתן הנחת תשלום מראש למשלמים בכרטיסי אשראי.

למען הסר ספק, לא יתקבלו תשלומים במזומן במדור שכ"ל. כמו כן, אין הסדר תשלומים בהמחאות דחויות.

2. שכר לימוד לסטודנטים מקבלי מימון ולאזרחי חו"ל

סטודנטים אזרחי ישראל, המקבלים מימון מלא או חלקי במסגרת הסכמי עבודה, הסכמי שכר בין עובדים למעבידים, או במסגרת אחרת של מימון מוסדי, ממשלתי, ציבורי או אחר, ישלמו שכר לימוד הגבוה ב-25% משכר הלימוד היסודי.

אם המוסד הממון לא יעמוד בהתחייבותו לתשלום שכר הלימוד, **תחול ההתחייבות הכספית על הסטודנט (ללא התוספת של 25%).**

תשלום שיתקבל לאחר מועד הפרעון יחויב בהפרשי הצמדה וריבית. ניתן לשלם את מלוא שכר הלימוד באמצעות כרטיסי אשראי בתחנת המידע באינטרנט. לא תינתן הנחת תשלום מראש למשלמים בכרטיסי אשראי.

סטודנטים אזרחי חו"ל ישלמו שכר לימוד הגבוה ב-25% משכר הלימוד היסודי.

3. עולים חדשים

על עולים חדשים, הזכאים למימון שכר לימוד, להעביר למדור שכר לימוד התחייבות כספית ממנהל הסטודנטים.

תשלומי האבטחה, הרווחה, אגודת הסטודנטים וארגון הסטודנטים הארצי, שלא נכללים בהתחייבות, חלים על הסטודנט.

4. ביטוח לאומי

המוסד לביטוח לאומי גובה את דמי הביטוח הלאומי ואת דמי ביטוח הבריאות ישירות מן הסטודנטים. המכללה מעבירה את רשימות הסטודנטים למוסד לביטוח לאומי כדי שיכין דרישות לתשלום דמי הביטוח הלאומי וביטוח הבריאות בתעריפי סטודנטים.

סטודנט סטאז'ר שאינו מקבל שכר במקום הסטאז', חייב לדווח על כך לעוזרת סמנכ"ל הכספים במכללה באמצעות מרכז הסטאז', על מנת שהמכללה תדאג לבטחו בביטוח נפגעי עבודה במוסד לביטוח לאומי.

5. ביטול הרשמה ללימודים

דמי ההרשמה אינם מוחזרים למועמדים שלא התקבלו ללימודים או שביטלו הרשמתם.

6. ביטול קבלה ללימודים

סטודנט אשר יודיע על ביטול לימודיו בכתב עד ליום 15.08.20 יקבל החזר מלא של המקדמה. סטודנט אשר יודיע על ביטול לימודיו בין התאריכים 15.09.20-16.08.20 יקבל החזר של מחצית המקדמה. אין החזר מקדמה בגין ביטול לימודים מתאריך 16.09.20 ואילך.

תקנות מפורטות לגבי תשלום שכ"ל בכלל ולמפסיקי לימודים בפרט, מפורסמות בתקנון שכ"ל באתר המכללה בפרק ו'- ביטול הרשמה והפסקת לימודים.

חלק ה׳

נוהל אקדמי

נהלים אקדמיים

הנוהל האקדמי מתעדכן מעת לעת; הנוסח הקובע הוא זה המתפרסם באתר המכללה. הנוהל האקדמי תקף לכלל הסטודנטים, אולם בנוסף נדרש/ת כל סטודנט/ית לעיין בהנחיות ובכללים החלים על תכנית הלימודים במחלקתו, כמפורט בהמשך.

1. הגדרה של סטודנט במכללה

סטודנט במכללה ייחשב מי שהתקבל ללימודים על-ידי אחת המחלקות במכללה או הורשה להמשיך את לימודיו וביצע את הנדרש ממנו אקדמית ומנהלית, כולל רישום לקורסים וסידור תשלום שכר הלימוד.

2. משך הלימודים

2.1 כללי

הנוהל מגדיר את מסגרת הלימודים במכללה האקדמית להנדסה ובכלל זה את תקופת הלימודים, מהלך הלימודים, צבירת נקודות זכות, רישום לקורסים, התנהלות הקורסים, התנהלות הבחינות, הגדרת מצב אקדמי, התמחות בתעשייה ובאקדמיה, טיפול בתלונות הסטודנטים וסיום הלימודים.

2.2 משך הלימודים לתואר בהנדסה

משך הלימודים הנומינלי בלימודי הנדסה הוא ארבע שנים, במתמטיקה שימושית ובמדעי הרפואה הוא שלוש שנים.

2.3 תקופת לימודים קצרה מנומינלית

סטודנט רשאי לסיים את לימודיו בפחות מן הזמן הנומינלי, בתנאי שהשלים את כל נקודות הזכות והדרישות הנוספות לתואר.

2.4 תקופת לימודים מקסימלית

תקופת הלימודים המקסימלית לא תעלה על 150% מן התקופה הנומינלית. לכן, סטודנט בלימודי הנדסה במסלול ישיר חייב לסיים את לימודיו בתוך 6 שנים מתחילת הלימודים.
מודגש שהתקופה המקסימלית נמדדת קלנדרית מיום תחילת הלימודים.

2.5 חריגה מתקופת הלימודים המקסימלית

אם חרג הסטודנט מתקופת הלימודים המקסימלית, בטלים כל הקורסים שבהם קיבל ציון נמוך מ-65. במקרה זה, אם הקורס הוא קורס חובה, על הסטודנט לחזור עליו. כמו כן, הסטודנט נדרש לצבור עוד 6 נקודות זכות, לפחות, עבור כל סמסטר איחור, מעבר לתקופה המקסימלית. כך לדוגמה, סטודנט שתכנית הלימודים שלו היא של 160 נ"ז, שסיים את לימודיו בסמסטר ה-13 חייב ב-166 נקודות זכות כדי להשלים את לימודיו.

בחירת הקורסים ללימודים בתקופת החריגה תיעשה בתיאום עם היועץ האקדמי של הסטודנט או ראש המחלקה.
הערה: מקרים חריגים יובאו לאישורו של ראש המחלקה.

2.6 חופשת לימודים

2.6.1 סטודנט במצב אקדמי תקין זכאי להשעות את לימודיו לתקופה שלא תעלה על שתי שנות לימודים, בלי שתקופה זו תימנה לו במניין שנות לימודיו לתואר. על הסטודנט להגיש בקשה בכתב לראש המחלקה.

2.6.2 סטודנט במעמד "אזהרה" יוכל להגיש בקשה לראש המחלקה להשעות את לימודיו. ראש המחלקה ישקול את הבקשה ויחליט אם לאשרה.

2.6.3 בשום מקרה לא תאושר חופשת לימודים לסטודנט שמצבו האקדמי הוא "על תנאי".

2.6.4 סטודנט יוכל להגיש בקשה לחופשת לימודים עד תום תקופת הרישום של הסמסטר בו הוא מעוניין לצאת לחופשה.

2.6.5 לא תבוטל תכנית לימודים סמסטריאלית של סטודנט, שביקש חופשת לימודים לאחר תום תקופת השינויים. על הסטודנט יהיה לשלם שכר לימוד המתחייב מהקורסים אליהם נרשם.

2.6.6 אישור סופי לבקשת החופשה יינתן לאחר הגשת טופס סבב חתימות (טופס טיולים פנימי) זאת על מנת לוודא כי לסטודנט אין חובות במכללה.

2.6.7 סטודנט ב"חופשת לימודים" המבקש לחדש לימודיו, יירשם במזכירות האקדמית לפי הנהלים. סטודנט זה ייחשב כחוזר מחופשה רק אם נרשם וערך רישום לקורסים לאותו סמסטר. סטודנט שלא יחזור ללימודים בתום החופשה, ייחשב כמי שהודיע על הפסקת לימודים.

2.7 לימודים קודמים

סטודנט שלמד בעבר ו/או לומד כיום במוסד מוכר אחר להשכלה גבוהה, רשאי להגיש בקשה להתקבל ללימודים. קבלת מועמד כזה ושנת הלימוד שאליה יתקבל מותנים בעמידה בתנאי הרישום, בהישגיו האקדמיים ובמספר המקומות הפנויים במחלקה אליה הוא מבקש להתקבל. סטודנט כזה יהיה חייב ללמוד במכללה לפחות 50% מתכנית הלימודים כדי להיות זכאי לקבלת תואר.

3. צבירת נקודות זכות

3.1 הגדרת מונחים

3.1.1 נקודות זכות (נ"ז)

ערך מספרי המייצג את המשקל היחסי של כל קורס מסך כל הקורסים הנלמדים לתואר אקדמי.

3.1.2 קורסים מקבילים

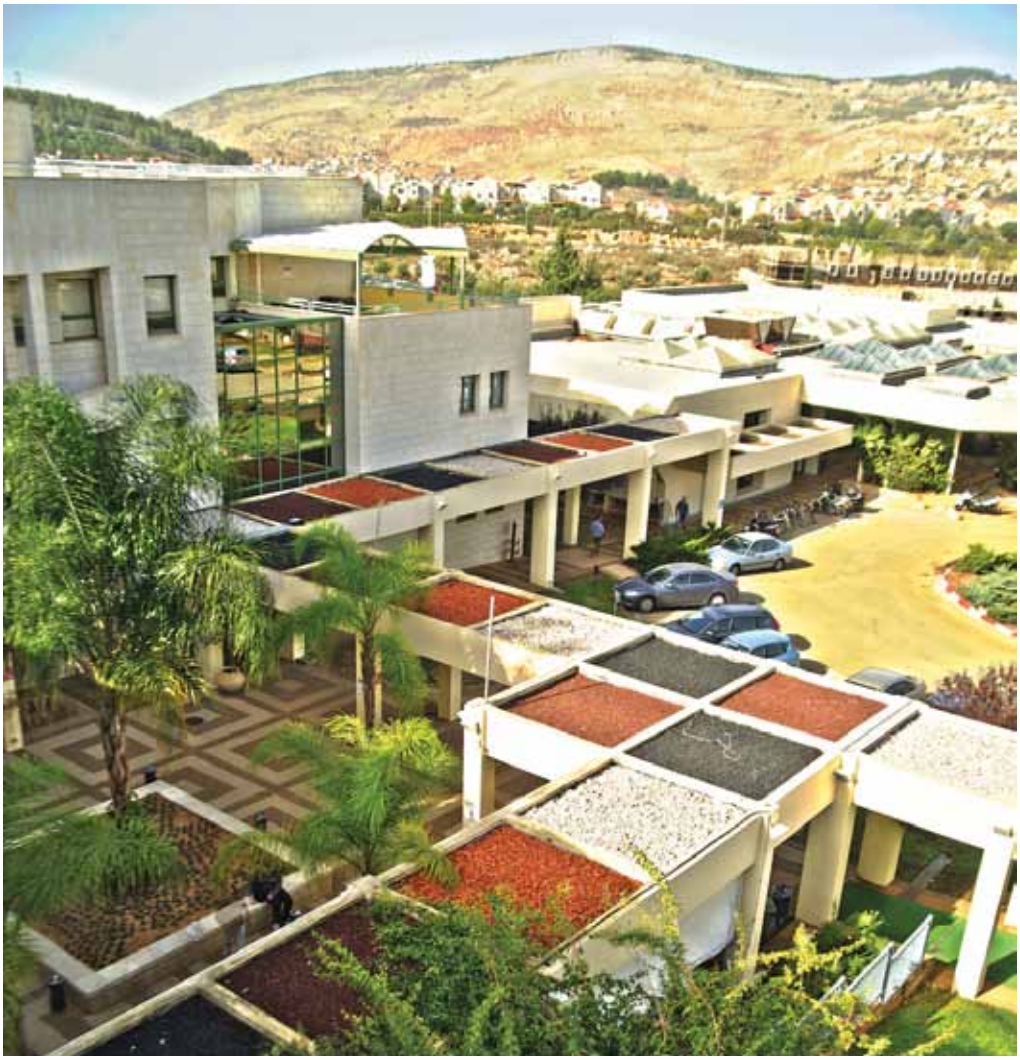
קורסים מקבילים הינם קורסים דומים או שווים בתכניהם. ייתכנו מספר סוגים של קורסים מקבילים:

- "קורס מכיל": קורס הכולל את כל החומר של קורס אחר וכן חומר נוסף.
- קורס מכיל יוכר כתחליף, בשרשרת קורסים, לקורס המוכל בו.
- "קורס מוכל": קורס שתוכנו נכלל בשלמותו בקורס אחר.
- "קורס חופף": קורס שרוב החומר בו חופף לרוב החומר בקורס אחר.

סטודנט אינו יכול להירשם לשני קורסים שונים, שהוגדרו ביניהם יחסי זיקה כאלה. אם נרשם לקורס כזה לאחר שהשלים קורס מקביל, מתבטלים הישגיו בקורס הראשון ורק הקורס המאוחר יותר ייחשב.

3.1.3 קורס קדם

קורס שהוגדר כחלק משרשרת קורסים הנלמדת באופן סדרתי לשם התמחות מסוימת או כחלק ממהלך הלימודים הרגיל. חובה לעמוד בהצלחה בקורס קדם כדי להמשיך את שרשרת הלימודים.



3.1.4 קורס המשך

קורס שהוגדר כחלק משרשרת קורסים הנלמדת באופן סדרתי לשם התמחות מסוימת או כחלק ממהלך הלימודים הרגיל. השתתפות בקורס המשך תלויה בהשלמת קורסי הקדם שהוגדרו לו.

3.1.5 קורס צמוד

קורס שאפשר להשתתף בו רק אם הקורס, שאליו הוא מוצמד, נלקח לא יאוחר מאותו סמסטר.

3.1.6 ציון עובר ציון 55 הוא ציון המעבר של קורס, אלא אם כן צויין אחרת בפרשיית הלימודים או בסילבוס של הקורס.

3.2 שיטת צבירת נקודות זכות

3.2.1 כדי להיות זכאי לתואר אקדמי, על סטודנט מן המניין לצבור את מכסת נקודות הזכות ולעמוד בכל הדרישות לתואר כמוגדר בתכנית הלימודים של המחלקה מעניקת התואר.

3.2.2 סטודנט רשאי לצבור בין 16 ל-24 נ"ז בסמסטר. חריגה ממספרים אלה טעונה אישור ראש המחלקה.

3.2.3 הרישום ללימודים בסמסטר כלשהו יתבצע לפני תחילת הסמסטר בהתאם לפרסומים.

3.2.4 סטודנט במצב אקדמי תקין רשאי להירשם ללימודים לסמסטר נקוב לפי תכנית הלימודים המומלצת. סטודנט **במצב אקדמי לא תקין** יוכל להירשם לקורסים רק לפי תכנית לימודים שתאושר ע"י ראש המחלקה או היועץ של הסטודנט.

3.2.5 סטודנט לא יוכל ללמוד קורס המשך בלי שעבר את קורסי הקדם אליו. הציון בקורס המשך שנלמד לפני קורס קדם, בלי אישור מראש, לא יילקח בחשבון. במקרים חריגים רשאי ראש המחלקה לאשר הרשמה לקורס המשך לפני השלמת הדרישות בקורס הקדם.

3.2.6 בתחילת כל סמסטר יהיו ציוני מועד א' של הסמסטר שלפניו נגישים במחשב. סטודנט בעל ציון "לא השלים" או סטודנט שנכשל בקורס ושנרשם למועד ב' וציונו בקורס אינו ידוע בתחילת הסמסטר, יתקבל על תנאי לקורסי המשך לקורס שבו ציונו אינו ידוע עדיין. הכרה בציון בקורס ההמשך מותנית בקבלת ציון עובר בקורס הקדם.

3.2.7 במהלך לימודיו, כל סטודנט להנדסה במכללה יחויב במעבר קורס תוכן אחד באנגלית.

3.2.8 ביצוע שינויים (ביטול, הוספה או החלפת קורסים) יתאפשר בתקופת השינויים המוגדרת בתחילת הסמסטר הנדון. כל שינוי ברישום לקורסים, מעבר לתקופת השינויים, חייב אישור של יועץ המחלקה או ראש המחלקה אליה שייך הסטודנט.

3.2.9 סטודנט המבקש להירשם לקורס ממחלקה אחרת חייב לקבל אישור ראש המחלקה שאליה הוא משתייך וכן של ראש המחלקה האחרת שבה ניתן הקורס אותו הוא מבקש ללמוד.

3.2.10 לומד חיצוני, שקיבל אישור מראש המחלקה להשתתף בקורס או במספר **קורסים, רשאי לצבור נקודות זכות אך לא יותר מ-20 נ"ז בסך הכול.**

4. ייעוץ ורישום לקורסים והתמחויות

4.1 מטרה

מטרת הייעוץ היא מתן ליווי אקדמי אישי לכל סטודנט במכללה.

4.2 יועץ

חבר סגל הוראה אקדמי במחלקה הרלוונטית שתפקידו לייעץ לסטודנטים בקשר לתכנית הלימודים, להדריכם בבחירת שרשרות קורסים וכיווני התמחות. בסמכותו לאשר את תכנית הלימודים של הסטודנט.

4.3 תפקידי היועץ

4.3.1 לתכנן עם הסטודנט את תכנית לימודיו במכללה, כלומר את מכלול קורסי החובה וההתמחות אשר מזכים את הסטודנט בקבלת תואר, ולאשר את תכנית הלימודים שלו בכל סמסטר.

4.3.2 לאשר שינויים ברישום הקורסים של הסטודנט.

4.3.3 לעקוב אחר התקדמותו של הסטודנט ולהמליץ על שינויים בתכנית הלימודים בהתאם להישגי הסטודנט.

4.3.4 להשגיח על ביצוע שרשרות הקורסים הנכונות ובהתאם לתנאי הקדם.

4.4 רישום לקורסים

בכל סמסטר יירשם הסטודנט לקורסים בהתאם לתכנית הלימודים המומלצת ע"י המחלקה. הרישום ייעשה אך ורק לקורסים שהסטודנט עמד בדרישות הקדם שלהם. אם הסטודנט עדיין חייב לגשת למועד ב' של קורס קדם, או הינו בעל ציון "לא השלים" בקורס הקדם, הרישום לקורס ההמשך יהיה על-תנאי. הסטודנט יקבל אישור על הקורסים שאליהם הוא רשום. בתקופת השינויים תינתן אפשרות לסטודנט לשנות את הרישום לקורסים או לקבוצות ההרצאה, תרגול או מעבדה שאליהם הוא רשום, אם אכן נותר מקום פנוי בקורס שאליו הסטודנט מעונין להצטרף.

בעת הרישום על הסטודנט לוודא שמועדי הבחינות של הקורסים בהם בחר, מאפשרים לו לגשת לכל הבחינות. אם סטודנט מעוניין להירשם בכל זאת לקורסים בהם יש בחינות חופפות/סמוכות, הוא לא יוכל לקבל כתוצאה מכך מועד מיוחד.

סטודנט הרשום לקורס ולא מבצע את חובות הקורס יקבל ציון 0-- בקורס זה. סטודנט שאינו רשום לקורס לא יקבל ציון בקורס גם אם ימלא את כל חובות הקורס.

בכל מקרה הסטודנט אחראי למלא אחר כל הדרישות של תכנית הלימודים במחלקתו.

4.5 מעקב

לפני תחילת תקופת הרישום יקבל היועץ למעקב את גליון הציונים המצטבר של כל סטודנט ויבדוק את מצבו האקדמי, עמידתו בדרישות קורסי הקדם, ואת התקדמותו בלימודים. אם מצבו האקדמי של הסטודנט אינו תקין ו/או ימצא היועץ לנכון, ייפגש היועץ עם הסטודנט לצורך דיון בהמשך לימודיו ויודיע לסטודנט במכתב על שינויים נדרשים בתכנית הלימודים שלו. העתק מן המכתב יתוייק בתיק האישי של הסטודנט. אם מצבו האקדמי של הסטודנט אינו תקין, יעביר היועץ לראש המחלקה את תיקו האישי של הסטודנט לצורך הוצאת מכתב אזהרה או מכתב הפסקת לימודים.

4.6 שעות קבלה

כל יועץ יקבע שעות קבלה לסטודנטים. בתקופת ההרשמה לקורסים יוזמן כל סטודנט לייעוץ על פי לוח זמנים שייקבע על ידי מזכירות המחלקה.

4.7 עדיפויות לרישום לקורסים

בכל מחלקה תינתן עדיפות ברישום לסטודנטים של אותה מחלקה. עדיפות גבוהה יותר תינתן לסטודנטים בעלי מספר נקודות זכות רב יותר. רישום סטודנטים ממחלקות אחרות ייעשה אם יישארו מקומות פנויים בכיתה. גם במקרה זה תינתן עדיפות גבוהה יותר לסטודנט בעל מספר נקודות זכות רבות יותר.

4.8 רישום חוזר לקורסים שלא עקב כישלון בקורס

סטודנט רשאי לחזור על מספר קורסים, שבהם קבל ציון עובר, בהיקף כולל של עד 10% מסה"כ הנקודות שעליו לצבור לתואר (16 נקודות זכות). קורסי פרויקט, מעבדה והתמחות בתעשייה לא ניתן לקחת שנית. סטודנט המעוניין לחזור על קורס חייב להירשם לקורס. הרישום לקורס חוזר מחייב אישור ראש המחלקה. חזרה על קורס תותר פעם אחת בלבד. סטודנט שלמד קורס פעמיים, מסיבות כלשהן, לא יוכל להירשם פעם שלישית לקורס.

במקרה שהסטודנט נרשם לשיפור ציון של **קורס חובה** ונכשל בפעם הראשונה, תותר לו חזרה פעם נוספת, על הקורס. מספר נקודות הזכות של הקורס יופחת ממניין 16 הנקודות המותרות לשיפור פעם נוספת. במקרה של קורס בחירה, יידרש הסטודנט ללמוד קורס אחר תמורתו.

סטודנט החוזר על קורס לשיפור ציון שלא עם השנתון שלו, לא יוכל לקבל הקלות כתוצאה מחפיפה בשיעורים או במועדי הבחינות, וחלות עליו כל המטלות בקורס. בכל מקרה הציון האחרון בקורס הוא הקובע.

למחלקה להנדסת תוכנה ומערכות מידע תנאים נוספים, ראה פרק הנדסת תוכנה / מערכות מידע ב"תיאור התוכנית".

4.9 ייעוץ להנדסאים

כל הנדסאי מדופלם המתקבל ללימודים במכללה ייפגש עם ראש המחלקה או יועץ המחלקה ויקבל רשימה של הקורסים בהם הוא זכאי לפטור. יועץ המחלקה יבנה יחד עם הסטודנט תכנית לימודים אישית בהתאם לפטורים שקיבל. סטודנט משלים יצטרף למערך הייעוץ המחלקתי למעקב על לימודיו.

4.10 סגירת קורסים

המכללה רשאית לבטל קורסי התמחויות ובחירה בשל מיעוט נרשמים.

5. התנהלות הקורסים

5.1 תכנית הקורס (סילבוס)

עם תחילת כל סמסטר יכין כל מרצה תכנית לימודים מפורטת לקורס (סילבוס), על בסיס מערך הלימודים של הקורס, כפי שאושר ע"י ועדת תכנית הלימודים של המחלקה ויגיש אותה לראש המחלקה לאישור. תכנית זו תכלול את מטרות הקורס, רשימת הנושאים, ספרי הלימוד, מבנה הציון בקורס, בחני ביניים, פירוט האם בחן ביניים הינו בחן מגן או תקף, פירוט חובות הסטודנט בקורס (הגשת תרגילים, נוכחות, מעבדות וכד') ושעות קבלת הסטודנטים של המרצה. המרצה יסקור את אופן התנהלות הקורס, ברמת פירוט שתגדיר באופן ברור את חובות הסטודנט ואת אופן שקלול הציון בקורס. תכנית הלימודים תחולק לסטודנטים או תפורסם באתר הקורס בשבוע הראשון של הסמסטר ועותק ממנה יישמר במזכירות המחלקה.

5.2 נוכחות בקורסים

קיימת חובת נוכחות במעבדות ובסדנאות וכן בכל הקורסים שבהם הוגדרה חובת נוכחות בסילבוס הקורס.

6. בחינות

הבחינה האקדמית משמשת להערכת הישגיו של הלומד, ובשל חשיבותה נדרש לקיימה בשיטה סדורה ככל הניתן כדי להבטיח תנאי הצלחה מיטביים תוך הקפדה על יושרה אקדמית. נוהל הבחינות מבהיר את תפקידם של הנהלת המכללה, סגל ההוראה, הסגל המנהלי, מערך ההשגחה והסטודנטים לצורך קיום שגרת בחינות העונה על דרישות אלו

נוהל הבחינות המלא מופיע באתר המכללה והוא הקובע. נוהל בחינות

7. נוהל מצב אקדמי

הנוהל מגדיר את המקרים השונים והסיבות אשר עשויים להביא את הסטודנט למצב אקדמי לא תקין והמשמעויות הנגזרות מכך כולל החלטה על המשך הלימודים "על תנאי" או הפסקת לימודים.

נוהל מצב אקדמי

8. פטור ותנאי העברת נקודות זכות

סטודנט יוכל לקבל פטור מקורס בזכות לימודים אקדמיים קודמים **ובתנאי שלא חלפו 6 שנים מסיום הקורס והציון בו 65 לפחות**. מיד עם קבלתו, סטודנט המבקש פטור על סמך לימודים במוסדות אקדמיים אחרים חייב למלא טופס בקשת פטור ולצרף גליונות ציונים חתומים ומאושרים, ואת פירוט הסילבוס של הקורסים האקדמיים שלמד. בקשת הפטור תוגש לראש המחלקה. ראש המחלקה יעביר את הנתונים למרצה הקורס או למרכז המקצוע שיבדוק את סילבוס הקורס הנלמד, היקף הלימודים, מספר נקודות הזכות בקורס והציון, וימליץ לראש המחלקה אם לתת פטור בקורס הנדון.
אם הסטודנט החליט להירשם לקורס ולהיבחן בו למרות הפטור, הציון האחרון קובע.
פטור מלימודים כלליים לסטודנטים שמגיעים ממוסד אחר יינתן בהתאם לכמות הקורסים הכלליים שנלמדו בפועל עד המכסה הנהוגה במכללה באותה עת.

9. מעבר ממחלקה למחלקה ולימודים לתואר כפול

9.1 מעבר ממחלקה למחלקה

סטודנט שמבקש לעבור מתכנית לימודים אחת לאחרת יגיש בקשה בכתב לראש המחלקה שבה הוא לומד ולראש המחלקה אליה הוא מבקש לעבור. אם שני ראשי המחלקות מאשרים את בקשתו, הוא רשאי לעבור. ראש המחלקה, שהסטודנט עובר אליה, יוכל לאשר פטורים, עם נקודות זכות או בלעדיהן, בהתאם להישגיו של הסטודנט בלימודים הקודמים ותנאי הקבלה.
קורסים אשר נלמדו במכללה יוכרו עם הציון.
נקודות הזכות יינתנו על פי הקורס המקביל במחלקה החדשה, בתנאי שמספר נקודות הזכות בקורס במחלקה החדשה לא יעלה על מספר נקודות הזכות בקורס שנלמד בעבר. ראה גם תנאים מחלקתיים.
סטודנט שקיבל הכרה מלימודים קודמים (פטורים), תקופת הלימודים שלו תחושב באופן פרופורציונלי לפי נקודות הזכות שעליו להשלים.

9.2 לימודים לתואר כפול

9.2.1 מועמד המקיים תנאי קבלה של שתי התוכניות, רשאי להגיש בקשה ללימודי תואר כפול (שתי תוכניות לימוד במקביל)

9.2.2 סטודנט הלומד באחת מתוכניות הלימוד במכללה, והציון המשוקלל המצטבר שלו הוא מעל 80, ומצבו האקדמי תקין, רשאי להגיש בקשה ללימודים בתואר כפול עם תכנית נוספת. הבקשה מצריכה אישור של ראש המחלקה בה הוא לומד וראש המחלקה של התוכנית הנוספת.

9.2.3 תוכנית הלימודים לתואר כפול תיקבע ע"י שני ראשי התוכניות והיא תכלול לא פחות מ-% 75 מסך נקודות הזכות הנדרשות בשתי התוכניות, ואת כל קורסי החובה הנדרשים לצורך קבלת התואר בכל אחת מהתוכניות בנפרד.

9.2.4 פעילות אקדמית הדורשת אישור ראש מחלקה, תחייב את הסטודנט בקבלת אישורם של שני ראשי התוכניות.

9.2.5 סטודנט הלומד לתואר כפול יחויב בשכר לימוד בהתאם לכמות נקודות הזכות הכוללת שהוא לומד ובהתאם לנהלי המכללה.

9.2.6 בוגר תואר כפול יקבל תעודה בכל אחת מתוכניות הלימודים וגיליון ציונים משותף אחד.

10. נוהל התנסויות בתעשייה ובאקדמיה

10.1 מטרה

מטרת תקופת ההתנסות היא להכשיר את הסטודנט בעבודה הנדסית יישומית או במחקר מדעי.

10.2 מסגרת

כל מחלקה שבה מתקיימת ההתנסות תפרסם את נהלי ההתנסות לסטודנטים ובהם תפורט מסגרת ההתנסות במחלקה.

10.3 אחריות

האחריות למציאת מקום ההתנסות חלה על הסטודנט. הסטודנט אחראי גם על מילוי דרישות המכללה, הכוללות דיווחים וקשר עם המנחה המלווה.

10.4 מקום

מקום העבודה בהתנסות צריך להתאים לדרישות האקדמיות של המחלקה.

10.5 הנחיה

לסטודנט ימונה מנחה מטעם הארגון שבו נעשית ההתנסות ומנחה מלווה מטעם המכללה.

כמו כן יהיה בכל מחלקה מרכז התנסות שיהיה ממונה על המנחים ואחראי על הקשר שבין המחלקה ובין הארגונים.

תפקידי מרכז ההתנסות:

א) אישור הצעות ההתנסות של הסטודנטים ומינוי מלווה מכללתי.

ב) תיאום ופיתוח הקשרים בין המכללה לארגונים בהם מבוצעת ההתנסות.

ג) ביקור בארגונים בהם מבוצעת ההתנסות.

ד) פיקוח ובקרה על ביצוע ההתנסות על פי דרישות המחלקה.

ה) ארגון מצגות סיום ההתנסות.

ו) העברת ציונים סופיים של הסטודנטים למזכירות המחלקה.

10.6 הצעת עבודה

הסטודנט יתאם עם המנחה מטעם הארגון את עבודתו בארגון. עוד לפני תחילת עבודתו הסטודנט יגיש הצעת התנסות, חתומה על ידי מנחה הארגון, למרכז ההתנסות. כל מחלקה תצייד את הסטודנטים שלה בנוהל "הצעת התנסות" מתאים.

10.7 אישורים

במסגרות ההתנסות יוכל להשתלב רק סטודנט שמצבו האקדמי תקין ועמד בכל תנאי הקדם, כפי

שנקבע בתכנית הלימודים בכל מחלקה. בסמכות ראש המחלקה למנוע את היציאה להתנסות של סטודנט שנכשל או לא ניגש למקצוע חיוני.

10.8 נושא העבודה

נושאי העבודה צריכים להיות אופייניים לעבודת מהנדס בארגון.

10.9 דיווח

אופן הדיווח על התקדמותו של הסטודנט במהלך ההתנסות יוגדר על ידי כל מחלקה על פי דרישות המחלקה. באחריות מרכז ההתנסות המחלקתי לידע את מנחה הארגון, המנחה המלווה ואת הסטודנט בנוהל הדיווח המחלקתי.

בסיום תקופת ההתנסות ייערכו סמינרים או מצגות בכל מחלקה, ובהם יציג כל סטודנט את עבודתו והישגיו.

10.10 חובות הסטודנט

א. להגיש את הצעת העבודה, דו"חות תקופתיים, מצגות ודו"ח סיכום במועדים שייקבעו על ידי מרכז ההתנסות ו/או המנחה המכללתי.

ב. לעמוד בדרישות שנקבעו על ידי מנחה הארגון ומנחה המכללה.

ג. להופיע באופן סדיר במקום ביצוע ההתנסות.

ד. להתנהג במקום ההתנסות בדרך הולמת המכבדת את מוניטין המכללה.

10.11 ציון

ציון ההתנסות ייקבע בידי מנחה הארגון, מנחה המכללה, מרכז ההתנסות וראש המחלקה, בחלוקה שתוגדר בנוהל ההתנסות של כל מחלקה. ציון מעבר בהתנסות הוא תנאי לקבלת התואר. אם ציון ההתנסות נמוך מ-55, יחויב הסטודנט לחזור ולבצע את ההתנסות בארגון אחר ובנושא שונה, או לחילופין תקבע לו תכנית חלופית.

10.12 הפסקת עבודת סטודנט לפני תום מועד ההתנסות

לעתים עלול להיווצר מצב שבו עבודת הסטודנט נפסקת לפני תום מועד ההתנסות. במקרים אלו מסמכותו של ראש המחלקה להחליט האם להכיר או לא להכיר בתקופה זו או בחלקה כתקופה מצטברת להתנסות.

10.13 התחייבות על שמירת סודיות

הסטודנט, מנחה המכללה ומרכז ההתנסות מחויבים לשמור על סודיות מוצרים, תהליכים, אמצעים או רעיונות שיווקיים שבבעלות הארגון ושהגיעו לידיעתם. על הסטודנט, המנחה והמרכז חל איסור לעשות שימוש במידע זה או להעבירו לאחרים. במידת הצורך, הם יחתמו על הצהרת סודיות.

10.14 תנאי העבודה לסטודנט

תנאי העבודה ייקבעו במשא ומתן בין הסטודנט לארגון. המכללה אינה צד בעניין זה.

10.15 ביטוח סטודנט בהתמחות

סטודנט בהתנסות שאינו מקבל שכר במקום בו הוא עושה את ההתנסות, חייב לפנות למזכירות המחלקה או למרכז ההתנסות על מנת להסדיר את הביטוח שלו לענף נפגעי עבודה במוסד לביטוח לאומי. תשלום הביטוח יבוצע ע"י המכללה ועל חשבונה.

10.16 זכאות למעונות

בכל תקופת ההתנסות, כולל הקיץ, יהיה הסטודנט זכאי למגורים במעונות, בתנאי שהוא עומד בדרישות הזכאות האחרות וועדת המעונות אישרה את קבלתו למעונות.

סטודנטים שלא יתגוררו במעונות במהלך הסמסטר השביעי וירצו להתגורר בהם עם חזרתם ללימודים בסמסטר השמיני, יגישו בקשה למגורים במועד הרגיל לבקשות הדיור.

11. סיום לימודים

11.1 זכאות לתואר

סטודנט יהיה זכאי לתואר אם מולאו התנאים האלה:

1. השלים את כל חובותיו האקדמיים, על פי דרישות המחלקה בה למד ועבר את כל הקורסים שלמד בציון 55 לפחות, או ציון "עבר", או שקיבל "פטור", **וציון ממוצע משוקלל סופי של 65 לפחות**.
2. סילק את כל חובותיו הכספיים. חובת הסדרת שכר הלימוד חלה על הסטודנט. חובה זו חלה גם על סטודנטים הפטורים מתשלום חלקי או מלא משכר הלימוד.
3. החזיר את כל הציוד והספרים שקיבל בהשאלה מהמכללה לצורך לימודיו.
4. הגיש טופס בקשה לאישור על סיום לימודים, עם קבלת הציון האחרון. הטופס יוגש למחלקה.

11.2 ציון ממוצע משוקלל

בחישוב הציון הממוצע ייכללו כל קורסי החובה. קורסי הבחירה ייכללו בציון הממוצע עד מכסת הנקודות המזכה לתואר.

אם צבר הסטודנט יותר מהמכסה המזכה לתואר, ייבחרו אותם קורסי בחירה שיתנו את הממוצע הגבוה ביותר.

קורסי חובה שבהם הציון הוא "פטור" או "עבר" אינם משתתפים בממוצע.

11.3 גליון ציונים סופי

גליון הציונים הסופי יכלול פירוט של כל הקורסים שלמד הסטודנט. אם נרשם לקורס חוזר, יופיע הציון האחרון.

11.4 מועד זכאות

מועד הזכאות הוא התאריך האחרון למילוי החובות האקדמיים. לאחר הגשת בקשה לאישור זכאות לתואר על ידי הסטודנט, אי אפשר להגיש בקשה לשינוי ציון או לערער על ציון כלשהו. כמו כן אי אפשר להירשם לקורסים נוספים במטרה לשנות את הציון הממוצע או את מספר נקודות הזכות. אישור זכאות יישלח לסטודנט עד שישה שבועות מקבלת הציון האחרון.

11.5 תעודת בוגר

בתעודת הבוגר יצוין שם המחלקה שבה סיים הסטודנט את לימודיו.

ציונו הכללי יבוטא בתעודה לפי ערך מילולי כדלקמן:

כחוק - לסטודנטים שציונם המשוקלל המצטבר 65.0-84.99

בהצטיינות - לסטודנטים שציונם המשוקלל המצטבר גבוה מ-85.0 והם ממוקמים ב-15% העליונים של הבוגרים במחלקה במחזור המסיים ואינם זכאים לקבלת תואר בהצטיינות יתרה.

בהצטיינות יתרה - לסטודנטים שציונם המשוקלל המצטבר גבוה מ-92.0 והם ממוקמים ב-3% העליונים של הבוגרים במחלקה במחזור המסיים .

סה"כ מצטיינים ומצטיינים יתרה לא יעלה על 15% מהבוגרים.

12. טיפול בתלונות סטודנטים

12.1 פניות דרך אתר האיכות של המכללה/פניות דרך תחנת המידע

סטודנט יכול לפנות לכל אחד מבעלי התפקידים במכללה דרך אתר האיכות של המכללה או דרך תחנת המידע. פנייה כזו תיחשב כפנייה בכתב. על הפונה להזדהות בשמו בעת הפנייה דרך האתר. פניות אנונימיות לא תטופלנה. על בעל התפקיד להשיב לסטודנט תוך שלושה ימי עבודה.

12.2 פנייה לראש המחלקה

סטודנט המעוניין לערער על החלטות בנושאים אקדמיים ו/או מינהליים הקשורים ללימודיו האקדמיים יפנה בכתב אל ראש המחלקה ויפרט את תלונתו. ראש המחלקה יבדוק את תלונת הסטודנט ובמידת הצורך יפנה למרצה ויקבל את התייחסותו לתלונת הסטודנט. לאחר הבדיקה יודיע ראש המחלקה לסטודנט ולמרצה בכתב, תוך שבעה ימים, על החלטתו בעניין הנדון.

12.3 פנייה לדקנט הסטודנטים

סטודנט המעוניין לערער על החלטה בנושאים הקשורים בחייו האקדמיים או החברתיים יפנה בכתב לדקנט הסטודנטים ויפרט את פרטי המקרה הנדון. דקנית הסטודנטים תבדוק את תלונת הסטודנט ותודיע לו בכתב, תוך שבעה ימים, על החלטתה בנושא.

12.4 פנייה למשנה לנשיא לענייינים אקדמיים

אם הנושאים המצוינים בסעיפים 13.1 עד 13.3 לא טופלו לשביעות רצונו של הסטודנט רשאי זה לפנות בכתב למשנה לנשיא לענייינים אקדמיים (מנל"א) תוך ציון פרטי המקרה. המנל"א יבדוק את תלונת הסטודנט ויפנה לראש המחלקה או לדקן הסטודנטים לקבלת דיווח על המקרה ועל טיפולו בנושא. לאחר הבדיקה יודיע המנל"א בכתב לסטודנט ולראש המחלקה או לדקן הסטודנטים על החלטתו בנושא.

12.5 פנייה לנשיא המכללה

לאחר קבלת תשובת המנל"א רשאי הסטודנט לפנות לנשיא המכללה. פנייה זו תעשה בכתב. לאחר בדיקה יודיע נשיא המכללה בכתב לסטודנט על החלטתו.

13. נציב תלונות הסטודנטים

נציב תלונות הסטודנטים הוא הכתובת לתלונה אישית של סטודנט נגד מוסדות המכללה. הפנייה לנציב תלונות הסטודנטים תיעשה בכתב ותוגש ע"י סטודנטים שמזהים עצמם באמצעות אתר האיכות של המכללה או בכתב ישירות לנציב התלונות. הנציב יבדוק התלונה לאור נהלי העבודה והתהליך המקובלים במכללה כפי שמופיעים בנוהל טיפול בתלונות סטודנטים ויביא את תוצאות הבדיקה לידיעת נשיא המכללה והמתלונן. בעקבות תלונה, נציב תלונות הסטודנטים רשאי להציע שינויים בנהלי המכללה.

14. חוק זכויות הסטודנט

המכללה ממלאת אחר הוראות חוק זכויות הסטודנט תשס"ז 2007, המובא לידיעת הסטודנטים באתר המכללה ובנספחים בשנתון זה.

15. תקנון הקניין הרוחני של המכללה

תקנון הקניין הרוחני של המכללה, שעותק ממנו נמצא באתר המכללה, חל על כל עובדי המכללה ועל כל הסטודנטים הלומדים במכללה לתארים אקדמיים ומחייב אותם לכל דבר ועניין. עם ביצוע ההרשמה ללימודיך במכללה הנך מקבל על עצמך את הוראות תקנון הקניין הרוחני של המכללה.
לאור זאת, הנך מתבקש לקרוא את תקנון הקניין הרוחני במלואו ובעיון רב בטרם הגשת בקשתך להירשם ללימודים במכללה.
בתמצית, קובע תקנון הקניין הרוחני, כי המצאה או פיתוח שתמציא או תפתח במהלך לימודיך יהיו בבעלות בלעדית של המכללה. אולם, הנוסח המחייב אותך ואת המכללה הוא הנוסח המלא של תקנון הקניין הרוחני של המכללה בלבד.

תקנון קניין רוחני

חלק ו׳

תקנון משמעת לסטודנטים

תקנון ועדת משמעת

המכללה מציבה יחסים של כבוד (Honor System) בבסיס תפיסתה החינוכית.
הסטודנטים ואנשי הסגל ינהגו על פי תפיסה זו ויפעלו בהתאם.
תקנון המשמעת נועד להציב דרכי התמודדות עם מצבים חריגים ומטרתו:

1. לקבוע ולהגדיר נורמות התנהגות של סטודנט לגבי קיום הכללים המחייבים במכללה, כלפי אנשי המכללה ורכושה.
2. לקבוע ולהגדיר אמצעים שיינקטו כנגד הסטודנט העובר על התקנון.
3. לקבוע את רשויות השיפוט במכללה לפניהן יידונו העבירות ולהגדיר את סמכויותיהן ודרכי פעולתן.

תקנון ועדת משמעת

חלק ז׳

המחלקות האקדמיות

המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה

ע"ש פרופ' אפרים קציר

ראש המחלקה
פרופ"ח סבאח עיסאם

עוזרת ראש המחלקה
גב' מינדלי ליאורה

מזכירת המחלקה
גב' פרץ רחל

סגל המחלקה
פרופ"ח אזהרי רוזה
מר אלפסי גלעד
ד"ר בוסיס ערן
ד"ר הריס ניקולאס
ד"ר וייזר-ביטון רבקה
ד"ר ויץ איריס
ד"ר טובי אמאל
ד"ר יסעור קרוח לילך
ד"ר כנעני דפנה
פרופ"ח מרעי סמאר
פרופ"ח סיון שרית
ד"ר עמית מיכל
ד"ר קלס סיון
ד"ר קפטן אילנה
ד"ר קרפוך מרסלה

צוות המעבדות
גב' ארנון אירית
גב' יעקובסון חן
גב' כץ אריאלה
גב' סלאמה רגדה
גב' עאסלה סירינא

מרצים מן החוץ
ד"ר אדלמן רוית
ד"ר בן אברהם – שומר רונית
ד"ר גולני עידית
פרופ"ח גרוזובסקי מריה
ד"ר דנקמפ נדב
ד"ר ויס ישראל
ד"ר ולדר אדית
ד"ר חכם חיים
ד"ר טל מרינה
ד"ר לוברסקי ילנה
ד"ר לינדה יניב
מר מירום יואב
ד"ר נחשון-קדמי מיה
ד"ר סימעאן פיטר
ד"ר פייגר חנה
גב' צימרמן פנינה
ד"ר קויט רז נוגה
ד"ר קמחי שלמה
ד"ר רוזנבאום גבריאל
ד"ר ריטנברג מרגריטה
ד"ר שטרנפלד מאירה

תיאור המחלקה

התעשייה הביוטכנולוגית היא רב-תחומית, עתירת ידע ודינמית. היא נוגעת בכל תחומי החיים – רפואה, איכות הסביבה ומזון - ועושה שימוש בחומרים ותהליכים ביולוגיים לתועלתו של האדם. תעשייה זו מבוססת על חידושים מדעיים וטכנולוגיים בתחומי הביולוגיה, הכימיה וההנדסה. תחום זה דורש כוח אדם מיומן בתחום המדעים וההנדסה, שישכיל לייצר ולתרגם ממצאים מדעיים לתהליכים ומוצרים.

מטרת המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה במכללה היא להכשיר מהנדסים בעלי רקע רחב וידע מעמיק בתחומים שונים, שיוכלו להשתלב במחקר ובתעשייה הביוטכנולוגית. הסטודנטים במחלקה מקבלים הכשרה תיאורטית ומעשית במדעי היסוד, מדעי החיים, הנדסה וביוטכנולוגיה.

תכנית הלימודים כוללת שלושה תחומי ידע והתמחות כדלקמן:

מדעי היסוד: מתמטיקה, פיסיקה, סטטיסטיקה, מחשבים, אנגלית וכימיה.

מדעי הטבע: ביולוגיה תאית ומולקולרית, גנטיקה, ביוכימיה, מיקרוביולוגיה, הנדסה גנטית, אימונולוגיה, טכנולוגיות תאים ורקמות וביולוגיה של התא.

מדעי ההנדסה הביוטכנולוגית: הנדסת ביוטכנולוגיה, מכניקת זורמים, בקרה, מאזן מסה ואנרגיה, מעבר חום, תהליכי תסיסה, ותהליכי הפרדה ודיאגנוסטיקה.

לימודי התמחות בתחומי הביוטכנולוגיה מאפשרים העמקה בנושאים הבאים: ביוטכנולוגיה תאית-מולקולרית, ביוטכנולוגיה של סביבה, ביוטכנולוגיה של מזון, ביוטכנולוגיה פרמצבטית.

במהלך הלימודים מושם דגש על הכשרה מעשית של הסטודנטים ועל הכרת התעשייה הביוטכנולוגית בארץ. הגישה היישומית מתבטאת בהתנסות אינטנסיבית במעבדות, בלימוד היישומים התעשייתיים של נושאי הלימוד התיאורטיים ובהכשרה מעשית של הסטודנטים במסגרת הסטאז' בתעשייה או במכוני מחקר.

המחלקה מקיימת קשר הדוק עם התעשייה הביוטכנולוגית ומעדכנת את תכני הלימוד והמעבדות בהתאם לחידושים ולצרכים של התחום. במחלקה צוות הוראה מגוון, בעל ניסיון אקדמי ותעשייתי עשיר מאד. המעבדות במחלקה מרווחות וחדישות ומצוידות במכשור משוכלל, המאפשר לכל סטודנט להתנסות בעשייה מעבדתית עדכנית.

הלימודים במחלקה מקנים לבוגרים תואר "בוגר במדעים (B.Sc.)". הבוגרים משתלבים בתעשייה, במכוני מחקר ופיתוח ובחברות ביוטכנולוגיות העוסקות בפיתוח תרופות, דיאגנוסטיקה, טכנולוגיות של מזון, חקלאות ושימור הסביבה. כשליש מהבוגרים ממשיכים לתארים גבוהים באוניברסיטאות בארץ ובעולם.

תכניות לימודים

לצורך קבלת זכאות לתואר, על הסטודנט לצבור 165 נקודות זכות הכוללות:
קורסי חובה מחלקתיים (כולל נ"ז הסטאז')*, 6 נ"ז קורסים כלליים, 1 נ"ז מיומנויות יסוד הנדסיות ו-1 נ"ז ספורט, כל קורסי חובת ההתמחות (בהתאם להתמחות עפ"י בחירת הסטודנט בתום סמסטר 4) וקורסי בחירה מחלקתיים להשלמת 165 נ"ז.

***נקודות הזיכוי לקורס הן כפי שנקבע בזמן לימוד הקורס וכפי שמופיע בגיליון הציונים.**

במהלך הלימודים, כל סטודנט יחויב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית.

מקרא לקיצורים שבטבלאות
ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד

א. לימודי חובה

סמסטר 1

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	תנאי קדם והערות
11001	אלגברה	3	2	-	4.0	
11003	חדו"א 1	4	2	-	5.0	
11058	אנגלית מתקדמים ב'[1]	-	4	-	2.0	ציון פסיכומטרי באנגלית 133-120 **או** 11064 אנגלית מתקדמים א'
11063	אנגלית בסיסי[2]	-	6	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 99-85
11064	אנגלית מתקדמים א'[3]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 119-100 **או** 11063 אנגלית בסיסי
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית[4]	4	2	-	-	
41014	כימיה כללית ואנליטית 1	3	1	-	3.5	
41113	ביולוגיה של התא	3	2	-	4.0	
41200	מבוא להנדסת ביוטכנולוגיה	1	-	-	1.0	
251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	-	2	-	1.0	חובה ללמוד בסמסטר 1 או 2
סה"כ	**(ללא קורסי מבוא באנגלית, בפיזיקה)**	**14**	**13**	**-**	**20.5**	

[1] פטור מלא מקורסי אנגלית ניתן לסטודנטים שקיבלו במרכיב האנגלית בבחינה הפסיכומטרית ציון 134 ומעלה.

[2] תנאי קבלה באנגלית:
א. הציון המינימלי במרכיב האנגלית במבחן הפסיכומטרי, המקנה זכות לרישום ללימודים במכללה הוא 85. במבחן אמיר"ם הציון הינו 185 ובמבחן אמי"ר הינו 85.
ב. בפני מועמד שאין בידו ציון 85 לפחות במרכיב האנגלית כמפורט בסעיף א' קיימות שתי אפשרויות
לאישור ועדת הקבלה:
להשתתף בקורס אנגלית לפני תחילת הלימודים ולהשיג ציון "עובר".
להגיש מועמדות לרישום "על תנאי".
סטודנט שיתקבל "על תנאי", בכפוף להחלטת המחלקה ותנאי הרישום הכלליים, יתחיל ללמוד את הקורסים האקדמיים במקביל ללימודי אנגלית ברמה "אנגלית טרום בסיסי ב'" (11062) - השיבוץ ייעשה בהתאם לציונו באנגלית לפי הפירוט לעיל. אם עד סוף הסמסטר הראשון ללימודיו במכללה לא ישיג ציון 60 ומעלה בקורס הנ"ל – **יופסקו לימודיו עקב אי מילוי תנאי קבלה**.
אם השלים את רמת הידע הבסיסי בקורס "אנגלית טרום בסיסי ב'" (11062) ועמד בו בהצלחה בציון 60 ומעלה, יתקבל כסטודנט "מן המניין" ויוכל להתקדם בשרשרת קורסי האנגלית (מבלי להיבחן בבחינת אמיר"ם או אמי"ר). **כל האמור לעיל בכפוף לתנאי הרישום והנחיות המחלקה לאנגלית המופיעות בשנתון בפרק "היחידה ללימודי אנגלית".**

[3] סטודנט שעמד בתנאי הקבלה באנגלית חייב ללמוד את שרשרת הלימוד של האנגלית על פי ציוניו בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית או במבחן אמיר"ם כפי שמפורט בהערות בטבלה.
קורסי המבואות מתקיימים פעמיים בשנה ותמורת תשלום נוסף (בהתאם למספר הסטודנטים).

[4] ניתן פטור למי שלמד פיזיקה ברמה של 5 יח"ל וקיבל ציון 75 ומעלה או שעבר קורס הכנה במכינת קדם-הנדסה במכללה.

הערה: סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף הקבלה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90 – 119 בבחינה, יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב בלבד (לפרטים נוספים ראה פרק 1 בשנתון)

סמסטר 2

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11005	חדו"א 2	4	2	-	5.0	11003 חדו"א 1 11001 אלגברה
11023	פיזיקה 1ב	2	1	1	3.0	11179 מבוא לפיזיקה אקדמית 11003 חדו"א 1
41012	מעבדה בכימיה כללית ואנליטית	-	-	2	1.0	41014 כימיה כללית ואנליטית 1 41016 כימיה כללית ואנליטית 2
41016	כימיה כללית ואנליטית 2	2	2	-	3.0	41014 כימיה כללית ואנליטית 1
41050	כימיה אורגנית 1	2	1	-	2.5	41014 כימיה כללית ואנליטית 1
41135	אנטומיה ופיזיולוגיה	2	1	-	2.5	41113 ביולוגיה של התא
41710	כתיבה מדעית, מידע ומידענות	-	2	-	1.0	
51701	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	2	1	-	2.5	11003 חדו"א 1
סה"כ		**14**	**10**	**3**	**20.5**	

סמסטר 3

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11136	משוואות דיפרנציאליות ב	3	2	-	4.0	11001 אלגברה 11005 חדו"א 2
41041	תרמודינמיקה וקינטיקה ב	2	2	-	3.0	11003 חדו"א 1 41012 מעבדה בכימיה כללית ואנליטית 41016 כימיה כללית ואנליטית 2
41060	כימיה אורגנית 2	2	1	-	2.5	41050 כימיה אורגנית 1
41064	מעבדה בכימיה אורגנית	-	-	2	1.0	41060 כימיה אורגנית 2
41231	מיקרוביולוגיה	3	1	-	3.5	41113 ביולוגיה של התא 41232 מעבדות במיקרוביולוגיה
41232	מעבדות מיקרוביולוגיה	-	-	1.5	0.75	41231 מיקרוביולוגיה
41305	ביוכימיה	3	1	-	3.5	41016 כימיה כללית ואנליטית 2 41060 כימיה אורגנית 2
41411	מאזן חומר ואנרגיה	2	2	-	3.0	11023 פיזיקה 1ב 41041 תרמודינמיקה וקינטיקה ב
סה"כ		**15**	**9**	**3.5**	**21.25**	

סמסטר 4

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11026	פיזיקה 2ב	2	1	1	3.0	11023 פיזיקה 1ב 11005 חדו"א 2
41162	מעבדה בביולוגיה מולקולרית	-	-	2	1.0	41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית 41232 מעבדות במיקרוביולוגיה
41163	ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית	4	1	-	4.5	41231 מיקרוביולוגיה 41305 ביוכימיה
41335	מטבוליזם ואנזימולוגיה	3	1	-	3.5	41060 כימיה אורגנית 2 41041 תרמודינמיקה וקינטיקה ב 41305 ביוכימיה
41345	מעבדה בביוכימיה	-	-	3	1.5	41064 מעבדה בכימיה אורגנית 41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
41431	מכניקת זורמים	3	2	-	4.0	41411 מאזן חומר ואנרגיה 41724 תכנות הנדסי
41724	תכנות הנדסי	1	-	2	2.0	51701 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה 11136 משוואות דיפרנציאליות ב
51725	מודלים סטטיסטיים לביוטכנולוגיה	-	2	1	1.5	51701 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
סה"כ		**13**	**7**	**9**	**21.0**	

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41181	Immunology	2	-	-	2.0	41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית 11058 אנגלית מתקדמים ב'
41182	מעבדה באימונולוגיה	-	-	1	0.5	41181 Immunology
41412	עקרונות מעבר חום	3	2	-	4.0	41431 מכניקת זורמים
41443	מעבדה בפעולות יסוד בהנדסה כימית	-	-	2	1.0	41431 מכניקת זורמים 41412 עקרונות מעבר חום
41452	סמינר מחלקתי בתהליכים ביוטכנולוגיים תעשייתיים 1	חובת נוכחות				41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית
41505	הנדסה ביוטכנולוגית	3	2	-	4.0	41231 מיקרוביולוגיה 41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41411 מאזן חומר ואנרגיה
41560	תהליכי הפרדה 1	2	1	-	2.5	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41411 מאזן חומר ואנרגיה
41562	מעבדה בתהליכי הפרדה 1	-	-	1.5	0.75	41064 מעבדה בכימיה אורגנית 41560 תהליכי הפרדה 1
סה"כ		**10**	**5**	**4.5**	**14.75**	

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11027	פיזיקה 3ב	2	1	1	3.0	11026 פיזיקה 2ב
41415	מעבר מסה	2	1	-	2.5	41412 עקרונות מעבר חום
41454	סמינר מחלקתי בתהליכים ביוטכנולוגיים תעשייתיים 2	חובת נוכחות				41452 סמינר מחלקתי בתהליכים ביוטכנולוגיים תעשייתיים 1
41570	תהליכי הפרדה 2	2	1	-	2.5	41560 תהליכי הפרדה 1
41640	דיאגנוסטיקה	2	-	-	2.0	41181 Immunology
41652	מעבדה בשיטות הפרדה ודיאגנוסטיקה	-	-	3	1.5	41562 מעבדה בתהליכי הפרדה 1 41570 תהליכי הפרדה 2 41640 דיאגנוסטיקה
51728	הבטחת איכות לביוטכנולוגיה*	2	-	-	2.0	51725 מודלים סטטיסטיים לביוטכנולוגיה
סה"כ		**10**	**3**	**4**	**13.5**	

***ניתן ללמוד קורס זה גם בסמסטר 7 ע"מ לא לחרוג מ 24 נ"ז**

סמסטר 7

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
21312	מבוא לבקרה לביוטכנולוגיה	2	1	-	2.5	11136 משוואות דיפרנציאליות ב 11026 פיזיקה 2ב
41470	פרויקט בביוהנדסה	-	3	-	1.5	41412 עקרונות מעבר חום 41505 הנדסה ביוטכנולוגית 41570 תהליכי הפרדה 2
41524	הנדסת ריאקטורים כימיים וביולוגיים	2	1	-	2.5	41412 עקרונות מעבר חום 41505 הנדסה ביוטכנולוגית
41525	מעבדה בהנדסה תהליכית-ביוטכנולוגית (פיילוט)	1	1	3	3.0	41570 תהליכי הפרדה 2 41415 מעבר מסה 41524 הנדסת ריאקטורים כימיים וביולוגיים 41345 מעבדה בביוכימיה
41540	מעבר ממו"פ לייצור תעשייתי	2	-	-	2.0	41505 הנדסה ביוטכנולוגית
41730	דרישות רגולטוריות ו- GMP בביוטכנולוגיה	0.5	1		1.0	41505 הנדסה ביוטכנולוגית 51728 הבטחת איכות לביוטכנולוגיה
סה"כ		**6.5**	**6**	**-**	**12.5**	

סמסטר 8

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41750	התמחות בתעשייה ובאקדמיה (סטאז')*	-	-	-	16.0	קדם: כל קורסי החובה וחובת ההתמחות של תוכנית הלימודים
סה"כ					**16.0**	

* מותנה בסיום כל הקורסים בתכנית הלימוד כולל קורסי ההתמחות.

בסמסטר זה הסטודנטים **אינם** רשאים ללמוד קורסים במקביל לעבודת הסטאז'.

ב. לימודי התמחות

הסטודנט נדרש לבחור מסלול התמחות אחד וללמוד בו את כל קורסי החובה. בנוסף, על הסטודנט ללמוד קורסים מרשימת קורסי הבחירה, בכפוף לתנאי הקדם, על מנת להשלים את מניין נקודות הזכות בתואר ל-165 לפחות. פתיחת מסלול התמחות מותנית במספר הסטודנטים הנרשמים למסלול. קורסי הבחירה אינם ניתנים בהכרח כל שנה או בכל סמסטר ופתיחתם מותנית במספר נרשמים מינימלי.

קורסי חובה

התמחות בביוטכנולוגיה של סביבה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41242	מעבדה בהנדסה סביבתית	-	-	2	1.0	41900 כימיה של מים
41672	מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה	2	2	-	3.0	41231 מיקרוביולוגיה
41677	מעבדה במיקרוביולוגיה של מזון וסביבה	-	-	2	1.0	41672 מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה 41232 מעבדות במיקרוביולוגיה
41900	כימיה של מים	2	1	-	2.5	41041 תרמודינמיקה וקינטיקה ב
41911	תהליכים ומערכות לטיפול במים ושפכים	3	2	-	4.0	41231 מיקרוביולוגיה 41672 מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה 41505 הנדסה ביוטכנולוגית

התמחות בביוטכנולוגיה של מזון

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41667	עקרונות טכנולוגיים בייצור מזון	2	1	1	3.0	41305 ביוכימיה
41668	כימיה וטכנולוגיה של מוצרי מזון	2	1	1.5	3.25	41667 עקרונות טכנולוגיים בייצור מזון
41669	שיטות לאנליזה כימית של מזון	2	1	-	2.5	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
41672	מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה	2	2	-	3.0	41231 מיקרוביולוגיה
41677	מעבדה במיקרוביולוגיה של מזון וסביבה	-	-	2	1.0	41672 מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה 41232 מעבדות במיקרוביולוגיה

התמחות בביוטכנולוגיה מולקולרית-תרופתית

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41174	הנדסה גנטית	2	1	-	2.5	41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית 41162 מעבדה בביולוגיה מולקולרית
41175	מעבדה בהנדסה גנטית	-	-	2	1.0	41174 הנדסה גנטית 41162 מעבדה בביולוגיה מולקולרית
41262	טכנולוגיות של תרביות תאים אאוקריוטים	1	2	2	3.0	41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית
41383	פרמקולוגיה	2	1	-	2.5	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41135 אנטומיה ופיזיולוגיה
41384	מעבדה בפרמקולוגיה	-	-	1.5	0.75	41383 פרמקולוגיה
41632	כימיה ופורמולציה של תרופות	2	2	0.5	3.25	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41383 פרמקולוגיה

קורסי בחירה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11504	הנדסת יזמות - גישת ההזנק הרזה *	2	-	-	2.0	41305 ביוכימיה
11506	מבוא לקניין רוחני *	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
11507	מבוא ליזמות *	1	-	-	1.0	
11508	תכנון עסקי למיזמי הזנק *	2	-	-	2.0	51605 מבוא לכלכלה
11509	חשיבה המצאתית	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
11512	מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית *	2	-	-	2.0	41305 ביוכימיה
11514	מבוא לפיתוח אב טיפוס*	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
41081	כימיה של פולימרים	2	1	-	2.5	41060 כימיה אורגנית 2 41041 תרמודינמיקה וקינטיקה ב
41174	הנדסה גנטית	2	1	-	2.5	41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית 41162 מעבדה בביולוגיה מולקולרית
41175	מעבדה בהנדסה גנטית	-	-	2	1.0	41174 הנדסה גנטית 41162 מעבדה בביולוגיה מולקולרית
41196	Bioinformatics	2	1	-	2.5	41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית 41724 תכנות הנדסי
41242	מעבדה בהנדסה סביבתית	-	-	2	1.0	41900 כימיה של מים
41262	טכנולוגיות של תרביות תאים אאוקריוטים	1	2	2	3.0	41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית
41383	פרמקולוגיה	2	1	-	2.5	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41135 אנטומיה ופיזיולוגיה
41384	מעבדה בפרמקולוגיה	-	-	1.5	0.75	41383 פרמקולוגיה
41591	יישומים של ביוחומרים	2	-	-	2.0	41060 כימיה אורגנית 2 41135 אנטומיה ופיזיולוגיה
41626	הנדסת חלבונים	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41060 כימיה אורגנית 2 41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית
41632	כימיה ופורמולציה של תרופות	2	2	0.5	3.25	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41383 פרמקולוגיה
41667	עקרונות טכנולוגיים בייצור מזון	2	1	1	3.0	41305 ביוכימיה
41668	כימיה וטכנולוגיה של מוצרי מזון	2	1	1.5	3.25	41667 עקרונות טכנולוגיים בייצור מזון
41669	שיטות לאנליזה כימית של מזון	2	1	-	2.5	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
41672	מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה	2	2	-	3.0	41231 מיקרוביולוגיה
41677	מעבדה במיקרוביולוגיה של מזון וסביבה	-	-	2.0	1.0	41672 מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה 41232 מעבדות במיקרוביולוגיה
41900	כימיה של מים	2	1	-	2.5	41041 תרמודינמיקה וקינטיקה ב
41911	תהליכים ומערכות לטיפול במים ושפכים	3	2	-	4.0	41231 מיקרוביולוגיה 41672 מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה 41505 הנדסה ביוטכנולוגית
41763	פרויקט מחקר 1**	-	-	-	2.0	מותנה באישור יועץ אקדמי
41764	פרויקט מחקר 2**	-	-	-	2.0	מותנה באישור יועץ אקדמי
43130	שיטות פיזיקליות מתקדמות לקביעת מבנה מולקולות***	2	1	-	2.5	קורסי קדם וקורסים צמודים
43407	הבסיס המולקולרי, הביוכימי והתאי של מחלות***	2	-	-	2.0	41060 כימיה אורגנית 2
51605	מבוא לכלכלה למהנדסים	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41181 Immunology 41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית

*מותר ללמוד עד 2 נ"ז ממקבץ קורסי היזמות.

**מותנה באישור יועצת ובכפוף לתנאים המפורטים בפרשיית הלימוד.
הערה: סטודנט רשאי לצבור עד 5 נ"ז בקורסי פרויקט שונים.
*** קורס משותף עם תואר שני – מותנה בפתיחת הקורס בתואר שני, כמו כן הרישום לקורס כפוף לאישור יועץ אקדמי.

ג. לימודי השלמה להנדסאים מדופלמים

הנדסאים בעלי תואר הנדסאי ביוטכנולוגיה או כימיה תרופתית יכולים להצטרף עם קבלת הדיפלומה, לתוכנית הלימודים לתואר בהנדסה לפי התנאים המפורטים בפרק תנאי קבלה וסדרי הרשמה. המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה רשאית להכיר ולפטור מקורסים אקדמיים עד ל-37 נ"ז כמפורט בטבלאות הבאות. הזכאות לפטור מותנית בקבלת ציון משוקלל 80 ומעלה בקורס בודד או במקבץ קורסים מלימודי ההנדסאות. בקורסים בהם קיים מבחן חיצוני הציון המשוקלל יחושב באופן הבא: 50% ציון במבחן חיצוני ו-50% ציון במבחן פנימי.

הנדסאים בעלי תארים אחרים זכאים לפטור מקורסים במקצועות מקבילים עם ציון משוקלל למעלה מ-80 לפי החלטת ועדת קבלה של המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה.

הנדסאי מדופלם המתקבל להנדסה יפנה ליועצת האקדמית. תחילה יקבל פטור על תנאי עבור הקורסים על סמך התנאים הנ"ל והטבלה מטה. בהגיעו **ל-80 נ"ז** במצב אקדמי תקין, **באחריותו** לפנות ליועצת האקדמית לשינוי סטטוס הציון לפטור מלא.

סיווג הנדסאים לקורסים בשפה האנגלית ייעשה באמצעות בחינת אמיר"ם שתינתן בסמוך לתחילת שנה"ל.

קורסים מלימודי הנדסאות ביוטכנולוגיה המקנים זכאות לפטור במידה והציון בהם הוא 80 ומעלה (ממוצע במקרה של מקבץ קורסים)		**קורסים מלימודים לתואר בהנדסה בהם ניתן לקבל פטור**		
שם הקורס או מקבץ הקורסים	**היקף לימודים (שעות)**	**מספר הקורס**	**שם הקורס**	**נ"ז**
כימיה כללית ואנליטית	**224**	41014	כימיה כללית ואנליטית 1	3.5
כימיה כללית ופיזיקלית		41016	כימיה כללית ואנליטית 2	3.0
מעבדה בכימיה כללית ואנליטית		41012	מעבדה בכימיה כללית ואנליטית	1.0
כימיה אורגנית 1	**128**	41050	כימיה אורגנית 1	2.5
כימיה אורגנית 2		41060	כימיה אורגנית 2	2.5
מעבדה בכימיה אורגנית 1 ו-2		41064	מעבדה בכימיה אורגנית	1.0
ביוכימיה1, ביוכימיה 2	**272**	41305	ביוכימיה	3.5
אנזימולוגיה, מטבוליזם		41335	מטבוליזם ואנזימולוגיה	3.5
מעבדות: ביוכימיה 1 ביוכימיה 2		41345	מעבדה בביוכימיה	1.5
מיקרוביולוגיה 1 ו- 2 כולל מעבדה	**160**	41231 41232	מיקרוביולוגיה כולל מעבדה	4.25
ביולוגיה של התא	**48**	41113	ביולוגיה של התא	4.0
הנדסה ביוטכנולוגית 1 (44510) הנדסה ביוטכנולוגית 2 (44520)	**48**	41200	מבוא להנדסת ביוטכנולוגיה	1.0
			לימודים כלליים	4.0
			ספורט	1.0
			מיומנות למידה	1.0
סה"כ				**37.25**

קורסים מלימודי הנדסאות כימיה תרופתית המקנים זכאות לפטור במידה והציון בהם הוא 80 ומעלה (ממוצע במקרה של מקבץ קורסים)		קורסים מלימודים לתואר בהנדסה בהם ניתן לקבל פטור		
שם הקורס או מקבץ הקורסים	היקף לימודים (שעות)	מספר הקורס	שם הקורס	נ"ז
כימיה כללית ואנליטית	224	41014	כימיה כללית ואנליטית 1	3.5
כימיה כללית ופיזיקלית		41016	כימיה כללית ואנליטית 2	3.0
מעבדה בכימיה כללית ואנליטית		41012	מעבדה בכימיה כללית ואנליטית	1.0
כימיה אורגנית 1	128	41050	כימיה אורגנית 1	2.5
כימיה אורגנית 2		41060	כימיה אורגנית 2	2.5
מעבדה בכימיה אורגנית 1 ו-2		41064	מעבדה בכימיה אורגנית	1.0
הנדסה כימית 1, 2 ו-3	176	41411	מאזן חומר ואנרגיה	3
כימיה אורגנית מתקדמת (207010) + כימיה מדיצינאלית (207031)	80	41081	כימיה של פולימרים	2.5
פרמקולוגיה	64	41383	פרמקולוגיה	2.5
מעבדה בפרמקולוגיה		41384	פרמקולוגיה מעבדה	0.75
ביולוגיה של התא וביולוגיה מולקולרית	96	41113	ביולוגיה של התא	4.0
מבוא לכימיה תרופתית (207006) התעשייה הפרמצבטית בארץ ובעולם (207027)	48	41200	מבוא להנדסת ביוטכנולוגיה	1.0
מאגרי מידע וכתיבה מדעית	70	41710	כתיבה מדעית מידע ומידענות	1.0
			לימודים כלליים	4.0
			ספורט	1.0
			מיומנות למידה	1.0
סה"כ				**34.25**

התכנית במדעי הרפואה*

ראשת התכנית
ד"ר דפנה כנעני

עוזרת ראשת התכנית
גב' מינדלי ליאורה
מזכירת התכנית
גב' פרץ רחל

סגל התכנית

פרופ"ח אזהרי רוזה
דר' בוסיס ערן
ד"ר גידון מיקי
ד"ר הריס ניקולאס
ד"ר וייזר-ביטון רבקה
ד"ר ויץ איריס
ד"ר טובי אמאל
ד"ר יסעור קרוח לילך
פרופ"ח מרעי סמאר
פרופ"ח סיון שרית
ד"ר עמית מיכל
ד"ר קלס סיון
ד"ר קפטן אילנה
ד"ר קרפוך מרסלה

צוות המעבדות

גב' ארנון אירית
גב' יעקובסון חן
גב' כץ אריאלה
גב' סלאמה רגדה
גב' עאסלה סירינא

מרצים מן החוץ

ד"ר אדלמן רוית
ד"ר גולני עידית
פרופ"ח גרוזובסקי מריה
ד"ר ולדר אדית
ד"ר טל מרינה
ד"ר נחשון-קדמי מיה
ד"ר פייגר חנה
ד"ר שטרנפלד מאירה

* הענקת התואר מותנית באישור המל"ג

ייתכנו שינויים בתכנית עם הפעלתה

תיאור התכנית

תכנית הלימודים במדעי הרפואה מקנה ידע מקיף ומעמיק במדעי הטבע והחיים, במיוחד בנושאים הקשורים למערכות שונות בגוף האדם בבריאות ובחולי. התכנית מהווה בסיס להמשך לימודי רפואה או לעיסוק במחקר בתחום מדעי הרפואה.

תכנית הלימודים במדעי הרפואה היא תכנית חד-חוגית בת שלש שנים, והיא מכוונת להכשיר את בוגריה להשתלבות בלימודי רפואה בבתי הספר לרפואה המקיימים תכניות ארבע שנתיות (בצפת ובתל-אביב כיום) ובמחקר במדעי הרפואה. התכנית עומדת בדרישות הקדם של התכניות הארבע שנתיות ברפואה. התכנית שלנו היא ייחודית בכך שהיא נותנת בסיס מדעי רחב המקנה חשיבה מדעית, שהיא הכרחית לפיתוח גישה מחקרית, הן לפונים לעיסוק ברפואה והן לפונים למחקר בתחום מדעי הרפואה.

תכנית הלימודים מורכבת מלימודי יסוד מדעיים (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה, סטטיסטיקה), מדעי החיים (ביולוגיה של התא, גנטיקה, ביולוגיה מולקולרית, ביוכימיה, מיקרוביולוגיה, ביופיזיקה, הנדסה גנטית) ולימודי מדעי הרפואה (פיזיולוגיה, אנטומיה, היסטולוגיה, אימונולוגיה, פרמקולוגיה). התכנית כוללת מעבדות רבות וחשיפה לטכנולוגיות מדעיות בסיסיות ומתקדמות. בנוסף לקורסי החובה כוללת התכנית קורסי בחירה מדעיים מתקדמים המחזקים את הבסיס המדעי בתחומי מדעי הרפואה השונים וכן מקנים ידע וכלים רלוונטים למחקר בתחום (ביואינפורמטיקה, תרביות תאים, גנטיקה של האדם, נוירוביולוגיה, ביולוגיה התפתחותית, כימיה תרופתית, פורמולציה של תרופות, אפידמיולוגיה, דימות במחקר רפואי, מעבדנות רפואית כללית, מודלים של מחלות בחיות, הבסיס המולקולרי, הביוכימי והתאי של מחלות, ועוד).

בתכנית מושם דגש על מיומנויות של חיפוש במאגרי מידע, קריאה ביקורתית וכתיבת טקסטים מדעיים ויישום מיומנויות אלה בפרויקט מחקרי. במסגרת פרויקט המחקר יתנסו הסטודנטים בכל השלבים של מחקר מדעי : תכנון מחקר מדעי, ביצועו בפועל ודיווח על עבודת המחקר.

בנוסף, ילמדו הסטודנטים קורסי חובה ובחירה בתחום מדעי החברה (סוציולוגיה, פסיכולוגיה, ביואתיקה, כלכלה וכו'), וישתתפו בסדנה של מיומנויות חברתיות.

מבנה התכנית יאפשר להקנות לסטודנטים המתעתדים להיות רופאים ו / או חוקרים במדעי הרפואה חשיבה מוכוונת מחקר עוד במהלך הכשרתם וכן לפתח בהם רגישות ומודעות להיבטים חברתיים הכרוכים בעבודת הרופא ו/או החוקר בתחום מדעי הרפואה.

תכניות לימודים

לצורך קבלת זכאות לתואר, על הסטודנט לצבור 132 נקודות זכות (נ"ז)* הכוללות:
108.75 נ"ז קורסי חובה (כולל נ"ז פרויקט מחקר), 6 נ"ז קורסי בחירה בלימודים כלליים** (מתוכם 2 נ"ז סדנה במיומנויות חברתיות), 1 נ"ז ספורט, וקורסי בחירה מחלקתיים להשלמת 132 נ"ז.

* נקודות הזיכוי לקורס הן כפי שנקבע בזמן לימוד הקורס וכפי שמופיע בגיליון הציונים.
** יש לבחור קורס אחד מתחום הסוציולוגיה / אנתרופולוגיה וקורס אחד מתחום הפסיכולוגיה

מקרא לקיצורים שבטבלאות
ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד

א. לימודי חובה

סמסטר 1

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	תנאי קדם והערות
11058	אנגלית מתקדמים ב'[1]	-	4	-	2.0	ציון פסיכומטרי באנגלית 120-133 **או** 11064 אנגלית מתקדמים א'
11063	אנגלית בסיסי	-	6	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 90-99
11064	אנגלית מתקדמים א'	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119 **או** 11063 אנגלית בסיסי
11108	מתמטיקה 1ר	3	2	-	4.0	
11863	מבוא לפסיכולוגיה	2	-	-	2.0	
41014	כימיה כללית ואנליטית 1	3	1	-	3.5	
51920	מבוא לכלכלה למדעי הרפואה	2	1	-	2.5	
401106	ביולוגיה של התא 1	2	-	-	2.0	
401110	מבוא לאנטומיה	3	1	-	3.5	
סה"כ	**(ללא קורסי מבוא באנגלית)**	**15**	**9**	**-**	**19.5**	

1 פטור מלא מקורסי אנגלית ניתן לסטודנטים שקיבלו במרכיב האנגלית בבחינה הפסיכומטרית / אמיר"ם ציון 134 ומעלה.

סמסטר 2

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11109	מתמטיקה 2ר	3	2	-	4.0	11108 מתמטיקה 1ר
11206	פיזיקה 1ר	2	1	1	3.0	11108 מתמטיקה 1ר
11864	מבוא לסוציולוגיה	2	-	-	2.0	
41012	מעבדה בכימיה כללית ואנליטית	-	-	2	1.0	41014 כימיה כללית ואנליטית 1 41016 כימיה כללית ואנליטית 2
41016	כימיה כללית ואנליטית 2	2	2	-	3.0	41014 כימיה כללית ואנליטית 1
41050	כימיה אורגנית 1	2	1	-	2.5	41014 כימיה כללית ואנליטית 1
401113	גנטיקה כללית	3	1	-	3.5	401106 ביולוגיה של התא 1
401114	היסטולוגיה	2	1	-	2.5	401110 מבוא לאנטומיה
11865	סדנת עזרה ראשונה	השתתפות חובה			-	
סה"כ		**16**	**7**	**4**	**21.5**	

סמסטר 3

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11207	פיזיקה 2ר	2	1	1	3.0	11109 מתמטיקה 2ר 11206 פיזיקה 1ר
41041	תרמודינמיקה וקינטיקה	2	2	-	3.0	41016 כימיה כללית ואנליטית 2 41012 מעבדה בכימיה כללית ואנליטית 11109 מתמטיקה 2ר
41060	כימיה אורגנית 2	2	1	-	2.5	41050 כימיה אורגנית 1
41064	מעבדה בכימיה אורגנית	-	-	2	1.0	41060 כימיה אורגנית 2
41231	מיקרוביולוגיה	3	1	-	3.5	401106 ביולוגיה של התא 1 41232 מעבדות מיקרוביולוגיה
41232	מעבדות מיקרוביולוגיה	-	-	1.5	0.75	41231 מיקרוביולוגיה
41305	ביוכימיה	3	1	-	3.5	41016 כימיה כללית ואנליטית 2 41060 כימיה אורגנית 2
51701	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	2	1	-	2.5	11109 מתמטיקה 2ר
401316	מידע ומידענות	-	2	-	1.0	11058 אנגלית מתקדמים ב'
סה"כ		**14**	**9**	**4.5**	**20.75**	

סמסטר 4

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11208	פיזיקה 3ר	2	1	1	3.0	11207 פיזיקה 2ר
11833	ביואתיקה – מבוא למשתמשים	2	-	-	2.0	11864 מבוא לסוציולוגיה
41162	מעבדה בביולוגיה מולקולרית	-	-	2	1.0	401207 ביולוגיה מולקולרית 41232 מעבדות מיקרוביולוגיה
401207	ביולוגיה מולקולרית	3	1	-	3.5	41231 מיקרוביולוגיה 41305 ביוכימיה
41335	מטבוליזם ואנזימולוגיה	3	1	-	3.5	41060 כימיה אורגנית 2 41041 תרמודינמיקה וקינטיקה 41305 ביוכימיה
41345	מעבדה בביוכימיה	-	-	3	1.5	41064 מעבדה בכימיה אורגנית 41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
401107	ביולוגיה של התא 2	2	1	-	2.5	41305 ביוכימיה 401207 ביולוגיה מולקולרית
401210	שיטות לאפיון ביומולקולות	2	1	-	2.5	11208 פיזיקה 3ר
401212	סטטיסטיקה למדעי הרפואה	2	1	-	2.5	51701 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
סה"כ		**17**	**6**	**6**	**22.0**	

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41181	Immunology	2	-	-	2.0	401207 ביולוגיה מולקולרית 11058 אנגלית מתקדמים ב'
41182	מעבדה באימונולוגיה	-	-	1	0.5	Immunology 41181
401310	מבוא לתכנות למדעי הרפואה	1	-	2	2.0	401212 סטטיסטיקה למדעי הרפואה
401313	מבוא לפיזיולוגיה	3	1	-	3.5	401107 ביולוגיה של התא 2
401314	ביופיזיקה של תהליכים ביולוגיים	2	-	-	2.0	401107 ביולוגיה של התא 2
401317	סדנא בכתיבה מדעית	-	2	-	1.0	401207 ביולוגיה מולקולרית
401320	סמינריון- מחקר רפואי	-	2	-	1.0	401207 ביולוגיה מולקולרית
401322	פרויקט מחקר 1	-	-	4	2.0	401207 ביולוגיה מולקולרית 401212 סטטיסטיקה למדעי הרפואה
סה"כ		**8**	**5**	**7**	**14.0**	

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41174	הנדסה גנטית	2	1	-	2.5	401207 ביולוגיה מולקולרית 41162 מעבדה בביולוגיה מולקולרית
41381	פרמקולוגיה בסיסית	2	2	-	3.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 401313 מבוא לפיזיולוגיה
41384	מעבדה בפרמקולוגיה	-	-	1.5	0.75	41381 פרמקולוגיה בסיסית
41640	דיאגנוסטיקה	2	-	-	2.0	Immunology 41181
401324	מעבדה בדיאגנוסטיקה	-	-	1.5	0.75	41640 דיאגנוסטיקה
401323	פרויקט מחקר 2	-	-	4	2.0	401322 פרויקט מחקר 1
401321	סמינר ברפואה ומחקר רפואי	חובת נוכחות			-	401320 סמינריון- מחקר רפואי
סה"כ		**6**	**3**	**7**	**11.0**	

ב. קורסי בחירה

על הסטודנט ללמוד קורסים מרשימת קורסי הבחירה, בכפוף לתנאי הקדם, על מנת להשלים את מניין נקודות הזכות בתואר ל-132 לפחות. קורסי הבחירה אינם ניתנים בהכרח כל שנה או בכל סמסטר ופתיחתם מותנית במספר נרשמים מינימלי.

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41175	מעבדה בהנדסה גנטית1	-	-	2	1.0	41174 הנדסה גנטית 41162 מעבדה בביולוגיה מולקולרית
41196	Bioinformatics	2	1	-	2.5	401207 ביולוגיה מולקולרית 401310 מבוא לתכנות למדעי הרפואה
41262	טכנולוגיות של תרביות תאים אאוקריוטים	1	2	2	3.0	401207 ביולוגיה מולקולרית
41632	כימיה ופורמולציה של תרופות	2	2	0.5	3.25	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41381 פרמקולוגיה בסיסית
41626	הנדסת חלבונים	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה 41060 כימיה אורגנית 2 401207 ביולוגיה מולקולרית
41890	טוקסיקולוגיה	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
43108	גנטיקה של האדם1	2	-	-	2.0	401207 ביולוגיה מולקולרית 401212 סטטיסטיקה למדעי הרפואה
43130	שיטות פיזיקליות מתקדמות לקביעת מבנה מולקולות1	2	1	-	2.5	41060 כימיה אורגנית 2
43402	אפידמיולוגיה1	2	1	-	2.5	401212 סטטיסטיקה למדעי הרפואה
43407	הבסיס המולקולרי, הביוכימי והתאי של מחלות1	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה Immunology 41181 401207 ביולוגיה מולקולרית
401330	אימונולוגיה קלינית	2	-	-	2.0	Immunology 41181
401400	דימות במחקר רפואי	2	1	-	2.5	11208 פיזיקה 3 401212 סטטיסטיקה למדעי הרפואה
401402	יסודות המעבדנות הרפואית	2	1	-	2.5	41231 מיקרוביולוגיה 41232 מעבדות מיקרוביולוגיה 41305 ביוכימיה
401404	שימוש במודל חיה במחקר	2	-	-	2.0	401207 ביולוגיה מולקולרית 401313 מבוא לפיזיולוגיה
401406	ביולוגיה התפתחותית	2	-	-	2.0	401207 ביולוגיה מולקולרית 401107 ביולוגיה של התא 2
401408	נוירוביולוגיה	2	1	-	2.5	401107 ביולוגיה של התא 2 401313 מבוא לפיזיולוגיה

1 קורס משותף עם התואר השני בביוטכנולוגיה – מותנה בפתיחת הקורס בתכנית התואר שני, כמו כן הרישום לקורס כפוף לאישור יועץ/ת אקדמי/ת.

ניתן לבחור עד 3 קורסים מתכנית התואר השני.

קורסי יזמות

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11504	הנדסת יזמות - גישת ההזנק הרזה	2	-	-	2.0	41305 ביוכימיה
11506	מבוא לקניין רוחני	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
11507	מבוא ליזמות	1	-	-	1.0	
11508	תכנון עסקי למיזמי הזנק	2	-	-	2.0	51920 מבוא לכלכלה
11509	חשיבה המצאתית	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה
11512	מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית	2	-	-	2.0	41305 ביוכימיה
11514	מבוא לפיתוח אב טיפוס	2	-	-	2.0	41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה

מותר ללמוד עד 2 נ"ז ממקבץ קורסי היזמות.
הרישום מותנה באישור יועצ/ת ובכפוף לתנאים המפורטים בפרשיית הלימוד.

ג. קורסי בחירה בלימודים כלליים

יש לבחור 2 קורסי בחירה בלימודים כלליים (4 נ"ז) וסדנא אחת (2 נ"ז) במיומנויות חברתיות מתוך הקורסים והסדנאות המוצעים על ידי היחידה ללימודים כללים. יש לבחור קורס אחד מתחום הסוציולוגיה / אנתרופולוגיה וקורס אחד מתחום הפסיכולוגיה.

בנוסף לקורסים המוצעים על ידי היחידה ללימודים כלליים, ניתן לבחור את הקורס (מתחום הפסיכולוגיה):

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
401410	עקרונות התמודדות עם מצבי חירום וטראומה	2	-	-	2.0	11863 מבוא לפסיכולוגיה

ד. לימודי השלמה להנדסאים מדופלמים

הנדסאים בעלי תואר הנדסאי ביוטכנולוגיה או כימיה תרופתית יכולים להצטרף עם קבלת הדיפלומה לתוכנית הלימודים לפי התנאים המפורטים בפרק תנאי קבלה וסדרי הרשמה, **בכפוף לתנאי הקבלה לתכנית**. התכנית למדעי הרפואה רשאית להכיר ולפטור מקורסים אקדמיים כמפורט בטבלאות הבאות. הזכאות לפטור מותנית בקבלת ציון משוקלל 80 ומעלה בקורס בודד או במקבץ קורסים מלימודי ההנדסאות. בקורסים בהם קיים מבחן חיצוני הציון המשוקלל יחושב באופן הבא: 50% ציון במבחן חיצוני ו- 50% ציון במבחן פנימי.
הנדסאים בעלי תארים אחרים זכאים לפטור מקורסים במקצועות מקבילים עם ציון משוקלל למעלה מ- 80 לפי החלטת ועדת קבלה של התכנית.
הנדסאי מדופלם המתקבל לתכנית יפנה ליועצ/ת האקדמי/ת. תחילה יקבל פטור על תנאי עבור הקורסים על סמך התנאים הנ"ל והטבלה מטה. בהגיעו ל- 80 נ"ז במצב אקדמי תקין, באחריותו לפנות ליועצ/ת האקדמי/ת לשינוי סטטוס הציון לפטור מלא.
סיווג הנדסאים לקורסים בשפה האנגלית ייעשה באמצעות בחינת אמיר"ם שתינתן בסמוך לתחילת שנה"ל.

קורסים מלימודי הנדסאות <u>ביוטכנולוגיה</u> או <u>כימיה תרופתית</u> המקנים זכאות לפטור במידה והציון בהם הוא 80 ומעלה (ממוצע במקרה של מקבץ קורסים)		קורסים מלימודים לתואר בהנדסה בהם ניתן לקבל פטור		
שם הקורס או מקבץ הקורסים	**היקף לימודים (שעות)**	**מספר הקורס**	**שם הקורס**	**נ"ז**
כימיה כללית ואנליטית	**224**	41014	כימיה כללית ואנליטית 1	3.5
כימיה כללית ופיזיקלית		41016	כימיה כללית ואנליטית 2	3.0
מעבדה בכימיה כללית ואנליטית		41012	מעבדה בכימיה כללית ואנליטית	1.0
כימיה אורגנית 1	**128**	41050	כימיה אורגנית 1	2.5
כימיה אורגנית 2		41060	כימיה אורגנית 2	2.5
מעבדה בכימיה אורגנית 1 ו-2		41064	מעבדה בכימיה אורגנית	1.0
ביולוגיה של התא	**48**	41113	ביולוגיה של התא 1	2.0
סה"כ פטור לכולם				15.5
ביוכימיה1 , ביוכימיה 2	**272**	41305	ביוכימיה [1]	3.5
מיקרוביולוגיה 1 ו- 2 כולל מעבדה	**160**	41231 41232	מיקרוביולוגיה כולל מעבדה[1]	4.25
פטור רק להנדסאי ביוטכנולוגיה				7.75
פרמקולוגיה	**64**	41383	פרמקולוגיה בסיסית [2]	3.0
מעבדה בפרמקולוגיה		41384	פרמקולוגיה מעבדה [2]	0.75
פטור רק להנדסאי כימיה תרופתית				3.75

1 פטור רק להנדסאי ביוטכנולוגיה

2 פטור רק להנדסאי כימיה תרופתית

המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

ראש המחלקה
פרופ' זקס שמואל

עוזר ראש המחלקה
גב' מאיר-לוי יוספה

מזכירת המחלקה
גב' דכטר אלה

סגל המחלקה

ד"ר אדלר אמיר
פרופ' אייטלברג אדוארד
גב' ארז יעל
ד"ר ברמן מריו
ד"ר גרשיקוב יבגני
ד"ר זורע פיני
פרופ' זקס שמואל
ד"ר טרוצקובסקי אילנה
ד"ר טריף פאדל
מר צור עופר
ד"ר קוסולאפוב שמואל
ד"ר שטיימן ולדיסלב

צוות המעבדה
מר גניס מקסים – אחראי מעבדות

מרצים מן החוץ
גב' אביטבול צח אפרת
מר גוליחוב אלחנדרו
מר גל ליביו
גב' זועבי ושאח
מר זלץ אורן
גב' זמוסטיאנו יאנה
מר ח'יר רמי
ד"ר חמו אביתר
גב' חצרינוב אולגה
מר חצרינוב יורי
מר יניב אברהמל'ה
מר כהן אבי
מר כץ נורברטו אדריאן
מר ליחולט אנטולי
מר ליטביץ אילון
מר מנו-ישראלי שי
מר פיטלסון שמעון
מר פרופיס אלברט
ד"ר צוגלין גנאדי
מר קרוין יצחק
מר ריבושקין אנטון
ד"ר ריינר תומס
מר שדה יונתן
גב' שכטמן רעיסה
ד"ר שקולניק אנטולי
מר שקור פאדי

תיאור המחלקה

מטרת המחלקה היא להכשיר מהנדסים לתואר "בוגר במדעים (B.Sc.)" בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה, בעלי רקע טכנולוגי-מדעי רחב ומעמיק, המאפשר השתלבותם בתעשייה, במחקר ובפיתוח. מהנדסים בתחום זה מבוקשים בתעשיית טכנולוגיית-העל ובשירות הציבורי.
תכנית הלימודים מושתתת על לימודי יסוד במדע ובהנדסה, התנסות במעבדות ובפרויקטים והתנסות בתכן הנדסי בתחום המקצועי.

לתוכנית הלימודים שלושה שלבים:
בשלב הראשון - קבוצת קורסים הכוללת את קורסי היסוד שנועדה להכנת תשתית הידע המתמטית והפיסיקלית המהווה בסיס מדעי להמשך הלימודים.
בשלב השני - קבוצת קורסים הכוללת יסודות הנדסת החשמל-אלקטרוניקה והמשך לימודים של קורסים מדעיים מתקדמים.
בשלב השלישי - קורסים ביסודות הנדסת החשמל בשילוב קורסי התמחות והתנסות בתכן הנדסי.

במחלקה מוצעות שלוש קבוצות התמחות:
- מחשבים (חומרה ותוכנה),
- עיבוד אותות ותקשורת,
- התקנים ומערכות.

בנוסף לכך ניתנת לסטודנטים אפשרות לבחור מספר קורסים מתוך רצועת קורסים רב תחומית.
פרויקט בתכן הנדסי מתחיל עם סיום לימוד קורסי החובה ומתבצע במקביל ללימודי ההתמחות.
בשלב זה, שהוא משמעותי בהכשרת המהנדסים, עוברים הסטודנטים התנסות בתכן הנדסי בתעשייה או תכן הנדסי פנימי או פרויקט גמר בתכן הנדסי.
ההתנסות בתעשייה מזמנת לסטודנטים אפשרות להכיר את עולם העבודה. לעיתים קרובות, מפגש זה מוביל להשתלבות במקום העבודה עם קבלת התואר.
סגל ההוראה, המלווה את הסטודנטים בתקופת הלימודים, כולל אנשי אקדמיה ותעשייה מנוסים.
הרמה הגבוהה של המרצים וההכשרה העיונית לצד ההכשרה המעשית, הופכים את הבוגר למבוקש בתעשיות החשמל והאלקטרוניקה ומאפשרים למצטיינים המשך לימודים במוסדות אקדמיים מובילים בארץ ובחו"ל.
להנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי חשמל מדופלמים המחלקה מציעה מסלולים מיוחדים ללימודי השלמה לתואר "בוגר במדעים (B.Sc.)", כמפורט בהמשך בפרק תוכנית ההשלמה. רק הצלחה מוכחת בכל לימודי ההשלמה תאפשר קבלת נקודות זיכוי בגין לימודי הנדסאים.
עם זאת וללא תלות בלימודי ההשלמה, כל סטודנט שהתקבל על סמך דיפלומת הנדסאי אלקטרוניקה או הנדסאי חשמל רשאי להגיש בקשה לקבלת פטור בערך של 7.5 נ"ז בקורסים הבאים: לימודים כלליים - 4 נ"ז,
לימודי ספורט - 1 נ"ז,
מיומנויות יסוד הנדסיות - 1 נ"ז,
מבוא לכלכלה למהנדסי אלקטרוניקה – 1.5 נ"ז.
את הבקשה, בצירוף דיפלומת ההנדסאים וגיליון ציונים, יש להגיש בתחילת הלימודים.

תוכניות הלימודים

לצורך זכאות לתואר על הסטודנט לצבור 160 נקודות זכות המשלבים לימודי חובה, ולימודי התמחות ובחירה.
129 נ"ז לימודי חובה, הכוללים:

- **6 נ"ז קורסים כלליים (שלושה קורסים)**
- **1 נ"ז ספורט (קורס אחד)**
- **1 נ"ז קורס במיומנויות יסוד הנדסיות (קורס אחד שיילקח בשנה הראשונה)**

יתרת הנקודות להשלמת 160 נ"ז תילמד כמפורט בפרק לימודי התמחות ובחירה.

הערות:
- קורסים בלימודים כלליים וספורט לא שובצו בתוכנית המובאת כאן. ניתן לשלבם בכל שלב לאורך כל תקופת הלימודים.
- במהלך הלימודים, כל סטודנט יחויב ללמוד לפחות קורס תוכן אחד בשפה האנגלית.
- המכללה זכאית לשנות תוכניות לימודים בהתאם לנסיבות או התפתחויות אקדמיות.

מקרא לקיצורים שבטבלאות
ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד.

א. לימודי חובה

סמסטר 1

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם והערות
11002	אלגברה מ	4	2	-	5.0	
11004	חדו"א 1מ	4	2	-	5.0	
11231	פיזיקה 1מ[1]	3	2	1	4.5	11193 פטור-קדם לפיזיקה 1 מ
11063	אנגלית בסיסי[2]	-	6	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 99-90
31230	מבוא למחשבים	2	1	-	2.5	
41090	כימיה א	2	1	-	2.5	
251961	מיומנויות יסוד הנדסיות[3]	-	2	-	1.0	
סה"כ	**(ללא אנגלית)**	**15**	**10**	**1**	**20.5**	

[1] **יכול להתחיל ללמוד קורס פיזיקה 1 מ' מי שלמד פיזיקה ברמת 5 יח"ל עם ציון 75 ומעלה או בעלי ציון 75 ומעלה בקורס מכינה קדם-הנדסה בפיזיקה אקוויוולנטית 300 שעות. מי שלא עומד בתנאי זה חייב ללמוד תחילה קורס 11004 חדו"א 1מ.**

[2] חובה ללמוד את שרשרת הלימוד של האנגלית בהתאם לציונים בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית/מבחן אמיר"ם/ מבחן אמי"ר. פטורים מכל הקורסים באנגלית ניתנים לסטודנטים שקיבלו בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית ציון 134 ומעלה. **חובה לסיים את כל קורסי האנגלית עד הסמסטר הרביעי (כולל).**

[3] חובה ללמוד בשנה א' סמסטר 1 או 2 .

הערה: סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף הקבלה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90 – 119 בבחינה, יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון

ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב בלבד (לפרטים נוספים ראה פרק 1 בשנתון)

סמסטר 2

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11006	חדו"א 2מ	4	2	-	5.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
11064	אנגלית מתקדמים א'2	-	4	-	-	11063 או ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119
11121	משוואות דיפרנציאליות רגילות	2	1	-	2.5	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
11232	פיזיקה 2מ	3	2	1	4.5	11231 פיזיקה 1מ
31315	מבוא להנדסת חשמל	3	2	-	4.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
31510	מיתוג ומערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
51301	יסודות השיווק	2	-	-	2.0	
סה"כ	(ללא אנגלית)	16	8	1	20.5	

סמסטר 3

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11057	אנגלית מתקדמים ב'2	-	4	-	2.0	11064 או ציון פסיכומטרי באנגלית 120-133
11122	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה	3	2	-	4.0	11006 חדו"א 2מ 11121 משוואות דיפרנציאליות רגילות
11123	פונקציות מרוכבות	3	2	-	4.0	11006 חדו"א 2מ 11121 משוואות דיפרנציאליות רגילות
11233	פיזיקה 3 מ	3	1	1	4.0	11232 פיזיקה 2מ
31350	מוליכים למחצה	3	1	-	3.5	11232 פיזיקה 2מ 31315 מבוא להנדסת חשמל 41090 כימיה א
31616	מבוא למדעי המחשב ושפת C	2	2	2	4.0	
סה"כ		**14**	**12**	**3**	**21.5**	

סמסטר 4

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31890	מידול וסימולציה של מערכות דינאמיות	2	-	2	3.0	11006 חדו"א 2מ 11121 משוואות דיפרנציאליות רגילות 11232 פיזיקה 2מ 31315 מבוא להנדסת חשמל
31401	תורת האלקטרוניקה התקבילית	4	2	-	5.0	31350 מוליכים למחצה 31402 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 1
31402	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 1	-	1	3	2.0	31350 מוליכים למחצה 31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31420	אותות ומערכות	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
31430	רשתות ומערכות בדידות	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
31700	שדות ותמסורת גלים	3	1	-	3.5	11232 פיזיקה 2מ 31315 מבוא להנדסת חשמל
51742	הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ
סה"כ		**15**	**7**	**6**	**21.5**	

סמסטר 5

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31403	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2	-	1	3	2.0	31402 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 1 31520 אלקטרוניקה ספרתית
31440	מבוא לעיבוד אותות ספרתי	2	1	-	2.5	11057 אנגלית מתקדמים ב' 31430 רשתות ומערכות בדידות 31420 אותות ומערכות
31451	אותות אקראיים ורעש מ	3	2	-	4.0	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה 51742 הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה
31520	אלקטרוניקה ספרתית	3	1	-	3.5	31510 מיתוג ומערכות ספרתיות 31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית 31403 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2
31710	מבוא לתקשורת	2	1	-	2.5	31315 מבוא להנדסת חשמל 31420 אותות ומערכות
31910	מבוא לבקרה	3	1	-	3.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה 31890 מידול וסימולציה של מערכות דינאמיות
31952	המרת אנרגיה א'	2	1	-	2.5	31315 מבוא להנדסת חשמל
סה"כ		**15**	**7**	**4**	**20.5**	

סמסטר 6

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31017	פרויקט תחרותי	3	-	-	3.0	31403 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2
51625	מבוא לכלכלה למהנדסי אלקטרוניקה	1	1	-	1.5	
סה"כ		**4**	**1**	**-**	**4.5**	

סמסטר 7+ סמסטר 8

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31012	תכן הנדסי בתעשייה[4]	-	-	-	13.0	מקצועות החובה למעט אותות אקראיים ורעש
31031	תכן הנדסי פנימי[4]	-	-	-	8.0	מקצועות החובה למעט אותות אקראיים ורעש
31035	פרויקט גמר בתכן הנדסי[4]	-	-	-	4.0	מקצועות החובה למעט אותות אקראיים ורעש

[4] ניתן לבחור רק **באחת** משלוש האפשרויות.

ההשלכה של סוג התכן ההנדסי הנבחר על מספר נ"ז בקורסי בחירה מפורטת בטבלה מטה.

ב. לימודי התמחות וקורסי בחירה

1. המחלקה מציעה שלוש התמחויות: **מחשבים (חמרה ותכנה), עיבוד אותות ותקשורת, התקנים ומערכות.**
2. חובת ההתמחות תלויה בסוג התכן ההנדסי שהסטודנט בוחר.
במסלול של **תכן הנדסי בתעשייה** יש חובה להשלים **התמחות אחת ראשית.**
בשאר המסלולים, **תכן הנדסי פנימי ופרויקט גמר**, יש חובה להשלים **התמחות אחת ראשית (מייג'ור) והתמחות אחת משנית (מיינור).**
3. **חובה** ר' טבלה.
4. **בחירה:**
4.1 **התמחות ראשית:** יש להשלים:
- קורסים בהיקף של לפחות 20 נ"ז, מתוכם לפחות 4 קורסי חובה.
- **בהתמחות מחשבים** מקצועות החובה יש להשלים לפחות 2 קורסים מתחום החומרה ו-2 קורסים מתחום התוכנה.

4.2 **התמחות משנית:** יש להשלים לפחות 10 נ"ז, מתוכם לפחות 3 קורסי חובה.
(**הבהרה:** מותר לבחור קורס חובה גם אם הוא מופיע בהתמחות הראשית.)
4.3 **בחירה נוספת:** יש להשלים קורסים מכל ההתמחויות לפי הפירוט בטבלה.
(**הבהרה:** במסגרת זו מותר לבחור עד 3 נ"ז מרצועת הקורסים הרב תחומית).
5. הערות נוספות:
5.1 ניתן לבחור קורסי בחירה בודדים מכל מחלקה אחרת באישור היועץ וראש המחלקה.
5.2 לא בכל שנה/סמסטר יינתנו כל הקורסים.

מסלול תכן הנדסי	חובה	בחירה		
		התמחות ראשית	התמחות משנית	בחירה נוספת
תכן הנדסי בתעשייה 13 נ"ז	129 נ"ז	20 נ"ז	אין	11 נ"ז מכל ההתמחויות (כולל מהרצועה הרב תחומית)
תכן הנדסי פנימי 8 נ"ז	124 נ"ז	20 נ"ז	10 נ"ז מתוכם לפחות 3 קורסי חובה	6 נ"ז מכל ההתמחויות (כולל מהרצועה הרב תחומית)
פרויקט גמר בתכן הנדסי 4 נ"ז	120 נ"ז	20 נ"ז	10 נ"ז מתוכם לפחות 3 קורסי חובה	10 נ"ז מכל ההתמחויות (כולל מהרצועה הרב תחומית)

מחשבים (חמרה ותכנה)

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
	קורסי חובה בהתמחות: יש לבחור לפחות 4 קורסים (2 תוכנה, 2 חומרה)					
31215	מיקרו-מעבדים **(חובה בהתמחות חומרה)**	2	1	3	4.0	31230 מבוא למחשבים
31226	מיקרו-בקרים **(חובה בהתמחות חומרה)**	2	1	3	4.0	31230 מבוא למחשבים 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31261	מערכות הפעלה **(חובה בהתמחות תוכנה)**	2	-	2	3.0	31281 תכנות בשפת פייתון
31500	תכן לוגי **(חובה בהתמחות חומרה)**	2	1	-	2.5	31230 מבוא למחשבים 31510 מיתוג ומערכות ספרתיות
31551	התקנים לוגיים מתוכנתים **(חובה בהתמחות חומרה)**	2	-	3	3.5	31510 מיתוג ומערכות ספרתיות
31632	מבני נתונים ואלגוריתמים **(חובה בהתמחות תוכנה)**	2	-	2	3.0	31281 תכנות בשפת פייתון
31695	תכנון מכוון אובייקטים **(חובה בהתמחות תוכנה)**	2	-	2	3.0	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
	קורסים משותפים למספר התמחויות					
11150	מבוא לאנליזה הרמונית	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות וטורי פורייה 11123 פונקציות מרוכבות
31060	סמינר מחלקתי 1 [5]	-	-	-	0.25	
31061	סמינר מחלקתי 2 [5]	-	-	-	0.25	31060 סמינר מחלקתי 1
31090	תכן מעגלים משולבים אנלוגיים	1	-	4	3.0	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31245	למידה עמוקה	3	-	1	3.5	31430 רשתות ומערכות בדידות
31251	רשתות מחשבים ותקשורת	2	1	2	3.5	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31281	תכנות בשפת פייתון (Python Programming)	1	1	2	2.5	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31285	מבוא לתכן כרטיסים (Board Design)	1	-	3	2.5	31520 אלקטרוניקה ספרתית 31403 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2
31361	מכשור אלקטרוני	2	1	-	2.5	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31476	יישומי Matlab באלקטרוניקה	1	1	2	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31540	מבוא ל-VLSI	2	1	-	2.5	31520 אלקטרוניקה ספרתית
31561	תכנות מעבדי DSP	2	-	1	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31565	עיבוד אותות בזמן אמת - DSP	2	1	-	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31840	אלקטרוניקה של מערכות הספק	2	1	-	2.5	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31880	תאימות אלקטרומגנטית (EMC)	2	1	-	2.5	31420 אותות ומערכות
	קורסים להתמחות זו בלבד					
31270	ארכיטקטורה ומבנה מחשבים	2	1	-	2.5	31500 תכן לוגי
31570	מעגלים ספרתיים	2	1	-	2.5	31520 אלקטרוניקה ספרתית
61996	אלגוריתמים מבוזרים	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים או 31632 מבנה נתונים ואלגוריתמים

[5] הרשמה לקורס מחייבת נוכחות בכל הסמינרים המחלקתיים המתקיימים אחת לחודש במשך כל סמסטר.

עיבוד אותות ותקשורת

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
	קורסי חובה בהתמחות יש לבחור לפחות 4 קורסים					
31251	רשתות מחשבים ותקשורת **(חובה בהתמחות)**	2	1	2	3.5	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31361	מכשור אלקטרוני **(חובה בהתמחות)**	2	1	-	2.5	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31471	מעבדה לעיבוד אותות **(חובה בהתמחות)**	2	-	2	3.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31476	יישומי Matlab באלקטרוניקה **(חובה בהתמחות)**	1	1	2	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31561	תכנות מעבדי DSP **(חובה בהתמחות)**	2	-	1	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31651	עיבוד תמונה **(חובה בהתמחות)**	2	1	3	4.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31720	מבוא לתקשורת ספרתית **(חובה בהתמחות)**	2	1	-	2.5	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית 31710 מבוא לתקשורת
	קורסים משותפים למספר התמחויות					
11150	מבוא לאנליזה הרמונית	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות וטורי פורייה 11123 פונקציות מרוכבות
31060	סמינר מחלקתי 1 [5]	-	-	-	0.25	
31061	סמינר מחלקתי 2 [5]	-	-	-	0.25	31060 סמינר מחלקתי 1
31090	תכן מעגלים משולבים אנלוגיים	1	-	4	3.0	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31245	למידה עמוקה	3	-	1	3.5	31430 רשתות ומערכות בדידות
31281	תכנות בשפת פייתון (Python Programming)	1	1	2	2.5	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31285	מבוא לתכן כרטיסים (Board Design)	1	-	3	2.5	31520 אלקטרוניקה ספרתית 31403 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2
31551	התקנים לוגיים מתוכנתים	2	-	3	3.5	31510 מיתוג ומערכות ספרתיות
31565	עיבוד אותות בזמן אמת - DSP	2	1	-	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31632	מבני נתונים ואלגוריתמים	2	-	2	3.0	31281 תכנות בשפת פייתון
31695	תכנון מכוון אובייקטים	2	-	2	3.0	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31715	רכיבי מערכות תקשורת אופטית	3	1	-	3.5	31350 מוליכים למחצה
31840	אלקטרוניקה של מערכות הספק	2	1	-	2.5	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31880	תאימות אלקטרומגנטית (EMC)	2	1	-	2.5	31420 אותות ומערכות
31985	רכיבים אלקטרואופטיים	2	1	-	2.5	31350 מוליכים למחצה 31700 שדות ותמסורת גלים
	קורסים להתמחות זו בלבד					
31485	עיבוד וידאו והדמיה רפואית	2	-	1	2.5	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31760	תקשורת ניידת	2	1	-	2.5	31720 מבוא לתקשורת ספרתית

התקנים ומערכות

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
	קורסי חובה בהתמחות **יש לבחור לפחות 4 קורסים**					
31088	התקנים אלקטרוניים מתקדמים **(חובה בהתמחות)**	3	1	-	3.5	31350 מוליכים למחצה
31715	רכיבי מערכות תקשורת אופטית **(חובה בהתמחות)**	3	1	-	3.5	31350 מוליכים למחצה
31820	מעבדה מתקדמת לאפיון התקנים **(חובה בהתמחות)**	1	-	3	2.5	31350 מוליכים למחצה
31840	אלקטרוניקה של מערכות הספק **(חובה בהתמחות)**	2	1	-	2.5	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31954	מערכות הספק א' **(חובה בהתמחות)**	2	1	-	2.5	31952 המרת אנרגיה א'
31959	טכניקות מתח גבוה ובידוד **(חובה בהתמחות)**	2	1	-	2.5	31952 המרת אנרגיה א'
31980	מבוא לאלקטרו-אופטיקה **(חובה בהתמחות)**	2	1	-	2.5	11233 פיזיקה 3מ
	קורסים משותפים למספר התמחויות					
11150	מבוא לאנליזה הרמונית	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה 11123 פונקציות מרוכבות
31060	סמינר מחלקתי 1 [5]	-	-	-	0.25	
31061	סמינר מחלקתי 2 [5]	-	-	-	0.25	31060 סמינר מחלקתי 1
31090	תכן מעגלים משולבים אנלוגיים	1	-	4	3.0	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31285	מבוא לתכן כרטיסים (Board Design) 1	-	3	2.5	31520 אלקטרוניקה ספרתית 31403 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2
31361	מכשור אלקטרוני	2	1	-	2.5	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית
31476	יישומי Matlab באלקטרוניקה	1	1	2	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31540	מבוא ל-VLSI	2	1	-	2.5	31520 אלקטרוניקה ספרתית
31561	תכנות מעבדי DSP	2	-	1	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31880	תאימות אלקטרומגנטית (EMC)	2	1	-	2.5	31420 אותות ומערכות
	קורסים בהתמחות זו בלבד					
31801	אנרגיה מתחדשת	1	-	2	2.0	31952 המרת אנרגיה א'
31850	הינע חשמלי	2	1	-	2.5	31952 המרת אנרגיה א'
31856	מעבדה בהינע חשמלי	-	-	2	1.0	31850 הינע חשמלי
31935	איכות החשמל	2	1	-	2.5	31952 המרת אנרגיה א'
31945	רכב חשמלי והיברידי	2	1	-	2.5	31840 אלקטרוניקה של מערכת הספק
31951	מקורות אור ולייזרים	2	1	-	2.5	11233 פיזיקה 3מ
31953	המרת אנרגיה ב'	2	1	-	2.5	31952 המרת אנרגיה א'
31955	מערכות הספק ב'	2	1	-	2.5	31954 מערכות הספק א'
31975	מעבדה בהמרת אנרגיה	-	-	2	1.0	31952 המרת אנרגיה א'
31977	מתקני חשמל במתח גבוה ונמוך	2	1	-	2.5	31954 מערכות הספק א'
31985	רכיבים אלקטרואופטיים	2	1	-	2.5	31350 מוליכים למחצה 31700 שדות ותמסורת גלים

רצועה רב תחומית:

ניתן לבחור קורסים מרצועה רב תחומית (יזמות)6 בהיקף של עד 3 נ"ז

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
251504	הנדסת יזמות - גישת ההזנק הרזה[6]	2	-	-	2.0	31420 אותות ומערכות
251506	מבוא ליזמות וקניין רוחני[6]	2	-	-	2.0	31420 אותות ומערכות
251507	מבוא לייזמות[6]	1	-	-	1.0	
251508	תכנון עסקי למיזמי הזנק[6]	2	-	-	2.0	51301 מבוא לשיווק **או** 51605 מבוא לכלכלה למהנדסים
251509	חשיבה המצאתית[6]	2	-	-	2.0	31420 אותות ומערכות
251512	מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית[6]	2	-	-	2.0	31420 אותות ומערכות
251513	חשיבה יצירתית שיטתית[6]	2	-	-	2.0	31420 אותות ומערכות
251514	מבוא לפיתוח אב טיפוס[6]	2	-	-	2.0	31420 אותות ומערכות

[6] רשימת הקורסים מתעדכנת מעת לעת.

מסלולי השלמה להנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי חשמל מדופלמים
המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה מציעה מספר תוכניות השלמה לתואר מהנדס חשמל ואלקטרוניקה "בוגר במדעים (B.Sc.)" **להנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי חשמל מדופלמים**.

תנאים לקבלת פטור

1. סטודנטים המעוניינים ללמוד באחת מתוכניות ההשלמה, ילמדו בשנה הראשונה על פי תכנית לימודים מוכתבת מראש המוצגת להלן, ועל פי העדכונים שעשויים להיות בתחילת כל סמסטר.
2. מודול ההשלמה מורכב משני סמסטרים. לימודים בסמסטר קיץ לא יהוו חלק ממודול ההשלמה ולא יילקחו בחשבון לצורך בחינת הזכאות לנקודות פטור.
3. במודול ההשלמה על הסטודנט להשיג ממוצע מצטבר 70 לפחות וציון 65 לפחות בכל קורס, או לחילופין יתאפשר ציון לפחות 60 בקורס אחד (בשאר הקורסים הציון 65 לפחות) והממוצע הכללי לפחות 73. במודול ההשלמה לעתודה אקדמית על הסטודנט להשיג ממוצע מצטבר 65 לפחות וציון עובר בכל קורס של מודול ההשלמה.
4. הצלחה במודול ההשלמה הינה תנאי הכרחי להתחלת הדיון בהענקת נקודות הפטור.
5. הזכאות לפטור על סמך לימודי הנדסאים תינתן עבור קורסים בהם הציון לפחות 80, ובהתאם לתוכן והיקף השעות כמפורט בטבלאות בהמשך. הנדסאים שאינם זכאים למלוא הפטורים יידרשו להשלים את הקורסים בהם אין להם פטור.
6. סטודנט שלא יעמוד בדרישות מודול ההשלמה יוכל להמשיך את לימודיו במסלול הישיר, בתנאי שיהיה במצב אקדמי תקין.
7. בתחילת כל סמסטר ולאחר הרישום למערכת יש לאשר את התוכנית אצל היועץ האקדמי.
8. סטודנט שעבר בהצלחה את מודול ההשלמה יגיש למזכירות המחלקה בקשה להכרה בנקודות זכות. לבקשה יצורפו: דיפלומת הנדסאי, גיליון ציונים הנספח לדיפלומה ותדפיס ציונים של מודול ההשלמה. הבקשה תוגש בתום הסמסטר השני לאחר קבלת ציונים סופיים.

מודולי השלמה

- מודול השלמה שנתי להנדסאי אלקטרוניקה מה"ט
- מודול השלמה שנתי להנדסאי אלקטרוניקה משרד החינוך
- מודול השלמה שנתי להנדסאי חשמל מה"ט
- מודול השלמה שנתי להנדסאי חשמל משרד החינוך
- מודול השלמה לעתודה אקדמית זהה לזה של הנדסאי אלקטרוניקה משרד החינוך
- מודול השלמה לפעמי עתידים (פעימה שניה) –בהתאם לתוכנית הייעודית למסלול. המודל לא מוצג בשנתון, פרטים אצל היועץ האקדמי.

מודול השלמה שנתי להנדסאי אלקטרוניקה/חשמל - מה"ט/משרד החינוך

מקרא לקיצורים שבטבלאות

ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **נ"ז** - נקודות זכות

סמסטר 1

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז
11002	אלגברה מ	4	2	-	5.0
11004	חדו"א 1מ	4	2	-	5.0
11231	פיזיקה 1מ	3	2	1	4.5
41090	כימיה א	2	1	-	2.5
	קורס בחירה *	2	1	-	2.5
סה"כ		**18**	**8**	**1**	**19.5**

* בחירה מתוך רשימת קורסי בחירה בטבלה מטה. השעות הרשומות הן לצורך הערכת עומס בלבד. על מנת להירשם לקורסי בחירה יש להגיש טופס רישום למזכירות המחלקה. יש לוודא ששעות הקורס ובחינת סיום מסתדרות במערכת.

סמסטר 2

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז
11006	חדו"א 2מ	4	2	-	5.0
11121	משוואות דיפרנציאליות רגילות	2	1	-	2.5
11232	פיזיקה 2מ	3	2	1	4.5
31315	מבוא להנדסת חשמל	3	2	-	4.0
51301	יסודות השיווק	2	-	-	2.0
31510	מיתוג ומערכות ספרתיות (מסלול משרד החינוך בלבד)	2	1	-	2.5
31616	מבוא למדעי המחשב ושפת C (מסלול מה"ט בלבד)	2	2	2	4.0
סה"כ	**למסלול מה"ט**	**17**	**8**	**3**	**22.0**
סה"כ	**למסלול משרד החינוך**	**17**	**7**	**1**	**20.5**

קורסי בחירה אפשריים למסלולי השלמה להנדסאי אלקטרוניקה - מה"ט ומשרד החינוך

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז
31215	מיקרו מעבדים (מסלול משרד החינוך בלבד)	2	1	3	4.0
31226	מיקרו-בקרים (מסלול מה"ט בלבד)	2	1	3	4.0
31251	רשתות מחשבים ותקשורת	2	1	2	3.5
31500	תכן לוגי	2	1	-	2.5
31551	התקנים לוגים מתוכנתים (מסלול מה"ט בלבד)	2	-	3	3.5
31840	אלקטרוניקה של מערכות הספק	2	1	-	2.5
31850	הינע חשמלי	2	1	-	2.5
31856	מעבדה בהינע חשמלי	-	-	2	1.0

הרשימה עשויה להשתנות על פי הקורסים שיוצעו בפועל בכל סמסטר. ניתן לבחור קורסים נוספים באישור יועץ אקדמי.

קורסי בחירה אפשריים למסלולי השלמה להנדסאי חשמל - מה"ט ומשרד החינוך

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז
31801	אנרגיה מתחדשת	1	-	2	2.0
31856	איכות החשמל	2	1	-	2.5
31953	המרת אנרגיה ב'	2	1	-	2.5
31955	מערכות הספק ב'	2	1	-	2.5
31850	הינע חשמלי	2	1	-	2.5
31856	מעבדה בהינע חשמלי	-	-	2	1.0

הרשימה עשויה להשתנות על פי הקורסים שיוצעו בפועל בכל סמסטר. ניתן לבחור קורסים נוספים באישור יועץ אקדמי.

רשימת פטורים אפשריים לבעלי דיפלומת הנדסאי

להלן רשימת הקורסים שבהם ניתן לקבל פטור על סמך לימודי הנדסאים:

הערה: הטבלאות מותאמות לתוכניות הלימודים המעודכנות. לסטודנטים שלמדו על פי תוכניות לימודים ישנות יותר ייבדקו הפטורים באופן פרטני בשילוב טבלאות הפטורים הישנות והחדשות.

פטורים למשלימים בעלי דיפלומת הנדסאי אלקטרוניקה של מה"ט

לימודי הנדסאים			פטור מלימודים אקדמיים בהנדסה		
מס'	מקצוע	שעות לימוד	מס' מקצוע	מקצוע	נ"ז
1	מערכות ספרתיות	192	31510	מיתוג ומערכות ספרתיות	2.5
2	תכנות מחשבים	48	31230	מבוא למחשבים	2.5
	מעבדה בתכנות	32			
	מערכות תוכנה	48			
	מעבדה במערכות	48			
3	אלקטרוניקה תקבילית	208	31401	תורת האלקטרוניקה התקבילית	5.0
4	אלקטרוניקה ספרתית	128	31520	אלקטרוניקה ספרתית	3.5
5	מעבדה בחשמל ומדידות	48	31402	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 1	2.0
	מעבדה באלקטרוניקה תקבילית	128			
6	מעבדה באלקטרוניקה ספרתית	112	31403	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2	2.0
	מעבדה במערכות ספרתיות	48			
7	מחשבים ספרתיים ומיקרו מחשבים	160	31215	מיקרו-מעבדים	4.0
	מעבדה במחשבים ובמיקרו מחשבים	112			
8			51625	מבוא לכלכלה למהנדסי אלקטרוניקה	1.5
9				לימודים כלליים	4.0
10			251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	1.0
11				לימודי ספורט	1.0
				סה"כ	***29***

פטורים למשלימים בעלי דיפלומת הנדסאי אלקטרוניקה של משרד החינוך החל משנת 2007

לימודי הנדסאים			פטור מלימודים אקדמיים בהנדסה		
מס'	מקצוע	שעות לימוד	מס' מקצוע	מקצוע	נ"ז
1	שפת עלית	102	31230	מבוא למחשבים	2.5
2	מיקרו בקרים ושפה עלית	126	31216	מיקרו בקרים	4.0
	מעבדה במיקרו בקרים ושפה עלית	56			
3	אלקטרוניקה תקבילית א'	98	31401	תורת האלקטרוניקה התקבילית	5.0
	אלקטרוניקה תקבילית ב'	130			
4	אלקטרוניקה ספרתית א'	98	31520	אלקטרוניקה ספרתית	3.5
	אלקטרוניקה ספרתית ב'	111			
5	מעבדת אלקטרוניקה (גרעין י"ג)	84	31402	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 1	2.0
	מעבדת גרעין (י"ד)	74			
6	מעבדה בתקשורת ומדידות	62	31403	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2	2.0
	מעבדת התמחות	80			
7	תקשורת מחשבים	97	31251	רשתות מחשבים ותקשורת	3.5
8	מערכות תקשורת א'	126	31710	מבוא לתקשורת	2.5
	מערכות ב'	171			
9	שפת תאור חומרה	111	31551	התקנים לוגיים מתוכנתים	3.5
	מעבדת תיב"מ ורכיבים מתוכנתים	56			
10	מערכות בקרה	134	31910	מבוא לבקרה	3.5
11			51625	מבוא לכלכלה למהנדסי אלקטרוניקה	1.5
12				לימודים כלליים	4.0
13			11961	מיומנויות יסוד הנדסיות	1.0
14				לימודי ספורט	1.0
				סה"כ	**39.5**

פטורים למשלימים בעלי דיפלומת הנדסאי חשמל של מה"ט

לימודי הנדסאים			פטור מלימודים אקדמיים בהנדסה		
מס'	מקצוע	שעות לימוד	מס' מקצוע	מקצוע	נ"ז
1	מערכות ספרתיות	192	31510	מיתוג ומערכות ספרתיות	2.5
2	תכנות מחשבים	48	31230	מבוא למחשבים	2.5
	מעבדה בתכנות מחשבים	32			
3	אלקטרוניקה הספק ובקרה	224	31840	אלקטרוניקה של מערכות הספק	2.5
4	מכונות חשמל	128	31952	המרת אנרגיה א'	2.5
	הינע חשמלי	80			
5	מערכות הספק	208	31954	מערכות הספק א'	2.5
6	מעבדת חשמל ומדידות	48	31402	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 1	2.0
	מעבדה במערכות ספרתיות	48			
	מעבדת אלקטרוניקה תקבילית	32			
7	מעבדת מכונות חשמל	64	31975	מעבדה בהמרת אנרגיה	1.0
	מעבדת מתקני חשמל	96			
8			51625	מבוא לכלכלה למהנדסי אלקטרוניקה	1.5
9				לימודים כלליים	4.0
10			251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	1.0
11				לימודי ספורט	1.0
				סה"כ	**23**

פטורים למשלימים בעלי דיפלומת הנדסאי חשמל של משרד החינוך

לימודי הנדסאים			פטור מלימודים אקדמיים בהנדסה		
מס'	מקצוע	שעות לימוד	מס' מקצוע	מקצוע	נ"ז
1	שפת תכנות	83	31230	מבוא למחשבים	2.5
2	המרת אנרגיה והינע א'	126	31952	המרת אנרגיה א'	2.5
	המרת אנרגיה והינע ב'	185	31850	הינע חשמלי	2.5
3	אלקטרוניקה של מערכות הספק	102	31840	אלקטרוניקה של מערכות הספק	2.5
4	מעבדת אלקטרוניקה י"ג	82	31402	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 1	2.0
	מעבדת מדידות	42			
	מעבדת אלקטרוניקה י"ד	72			
5	מעבדת מכונות והינע	82	31975	מעבדה בהמרת אנרגיה	1.0
	מעבדת התמחות	84			
6			51625	מבוא לכלכלה למהנדסי אלקטרוניקה	1.5
7				לימודים כלליים	4.0
8			251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	1.0
9				לימודי ספורט	1.0
				סה"כ	**20.5**

המחלקה להנדסת מכונות

ראש המחלקה
ד"ר וייס אבי

עוזרת ראש המחלקה
גב' שמואלי ליאת

מזכירת המחלקה
גב' חיים עמליה

סגל המחלקה

ד"ר אבו-סאלח סאמי
ד"ר איזנשטדט-מטלון אראלה
ד"ר אלפרשטיין דוד
ד"ר בן-חנן אורי
ד"ר בראון-בנימין אורית
פרופ' גוטמן אירנה
ד"ר גולדשטיין איילת
ד"ר גזית שמואל
ד"ר וייס אבי
ד"ר חנוכה אליעזר
מר יפרח יצחק
ד"ר מסרי רמי
מר סאלח אדהם
ד"ר סלומון שאול
ד"ר פלוסי אבישג
ד"ר צדיק שלום
ד"ר צ'צ'יק ולדימיר
ד"ר צ'רנוב ויקטור
פרופ"ח קרול אהוד
פרופ"ח רגב מיכאל
גב' רוט נאוית

צוות המעבדות
גב' אסייג שיר
מר הזימה מראדונה
מר וסרמן דניאל
מר שלם חיים

מרצים מן החוץ

מר אורן ויטלי
ד"ר אזולאי חי
גב' אריאלי סוניה
ד"ר ארליך אבי
מר בגרייסר ברוניסלב
ד"ר גורדון גבריאל
מר גילדין דוד
ד"ר דולב אלון
מר דריקר מיכאל
מר דכטר אלכס
ד"ר וינגר יוג'ין
מר וסרמן דניאל
ד"ר ורטהיים רפי
מר זאייצב ולנטין
מר זיבנברג אלכס
מר חאיכ ג'האד
מר חורש ערן
מר חזות אריאל
מר יפרח מתן
ד"ר כץ-דמיאנץ אלכס
מר כשאני אפי
מר לוסטיג אור
גב' לניאדו פיין מורן
מר מאור גיל
ד"ר מזור אלון
מר מרגלית יגאל
מר נבות נצר
מר נזר שלמה
מר סיגלר שמעון
מר פאינשטיין לב
ד"ר פרוכטר צבי הרש
מר צימרמן מרדכי
ד"ר קוניג מייקל
מר קלינהוף איתן
מר קליין גרגורי
ד"ר ראיוס פביאן
ד"ר רוזנפלד דוד
מר רייכספלד עודד
מר שלו יואב
מר שלו שמר
ד"ר שניידרמן דמיטרי
ד"ר שנכר גבי

תיאור המחלקה

התעשייה המתקדמת מציבה אתגרים טכנולוגיים רבים. למהנדס הרוצה להשתלב בתעשייה דרוש ידע רב-תחומי והתנסות מעשית. כדי לענות על אתגרים אלו, מציעה המחלקה להנדסת מכונות תכנית לימודים ובה ארבעה מרכיבים עיקריים: מרכיב ראשון המקנה ידע מדעי בסיסי, מרכיב שני שבו נרכש ידע רחב בהנדסת מכונות, מרכיב שלישי של התמחות מעמיקה וממוקדת יותר, ומרכיב רביעי שבו מתנסה הסטודנט בעבודה הנדסית מעשית ובפרויקט רחב היקף.

המרכיב הראשון כולל לימוד קורסים מדעיים המהווים תשתית ללימודי ההנדסה, כגון מתמטיקה, סטטיסטיקה, פיזיקה, כימיה ותכנות. לימוד אנגלית טכנית, שתאפשר קריאת טקסטים מקצועיים, כלול גם הוא בשלב זה של הלימודים.

המרכיב השני של תכנית הלימודים מכיל קורסים בסיסיים בהנדסת מכונות. על אלה נמנים גרפיקה הנדסית ותיב"ם (תיכון בעזרת מחשב), סטטיקה וחוזק, תהליכי ייצור, קינמטיקה ודינמיקה, הנדסת חומרים, תרמודינמיקה, זרימה ומעבר חום וקורסים בתחומי הבקרה והתכן. בסיס איתן בהנדסה מודרנית דורש ממהנדס המכונות גם ידע בחשמל ואלקטרוניקה, אותות, אמינות ונושאים נלווים כמו כלכלה ושיווק. כל אלה כלולים אף הם בשלב הלימודים השני.

מרכיב שלישי, שהוא ההתמחות בלימודי הנדסת המכונות, מאפשר לסטודנט לימוד יותר ממוקד באחד מתוך שלושה תחומי עניין: תכן וייצור, מכטרוניקה וביומכניקה. תכן וייצור הינה התמחות קלאסית של מהנדס המכונות המתמקדת בתכן של מוצרים, מתקנים ומערכות ובתכן מערכות הייצור הדרושות לבנייתם. קורסי ההתמחות בתכן וייצור כוללים: אוטומציה תעשייתית, תהליכי עיבוד של מתכות, מערכות ייצור ממוחשבות, ועוד. מסלול ההתמחות במכטרוניקה משלב ידע בהנדסת מכונות, אלקטרוניקה ומחשבים, כפי שמאפיין מוצרים ומערכות מודרניים. ההתמקדות בתחום זה מתאפשרת ע"י לימוד קורסי בקרה ועיבוד אותות, הנע חשמלי ומיקרו-מחשבים. ההתמחות בביומכניקה מתמקדת בקורסים שעניינם הממשק שבין מערכות מכניות וחומרים מלאכותיים לבין גוף האדם, הן כהתקנים תוך-גופיים, והן כמערכות חוץ-גופיות. ההתמחות דורשת שילוב ידע בגוף האדם, חומרים, ויישומים ביו-רפואיים לשיפור התפקוד של הגוף.

המרכיב הרביעי של תכנית הלימודים מתחיל לאחר סיום הסמסטר השישי. הסטודנט עובר התנסות מעשית (סטאז') כמהנדס בתעשייה או במוסד מחקר לצידם של מהנדסי מכונות ותיקים ובהנחייתם. במהלך ההתנסות מצטרף הסטודנט לצוות המהנדסים של המפעל או המוסד ולוקח חלק בפעילויות הפיתוח, התכן, הייצור והתחזוקה. עם השלמת ההתנסות מסוכם פרק הכשרה זה בדו"ח כתוב ומוצג בפני המנחים והבוחנים. בשנת הלימודים האחרונה עובד הסטודנט גם על פרויקט מסכם רחב היקף שנושאו והנחייתו ניתנים ע"י מקום ההתנסות או המכללה. הפרויקט כולל פיתוח של מפרט טכני, לימוד תחום הבעיה וסקר ספרות, תכן קונספטואלי, בחירה בין חלופות לפתרון, תכן מערכתי ותכן מפורט. הפיקוח על התקדמות העבודה נעשה באמצעות סקרי תיכון אחדים וההגנה על הפרויקט מתבצעת לפני צוות מרצים מהמכללה ומהנדסים מנוסים מהתעשייה.

תכנית הלימודים המוצעת ע"י המחלקה להנדסת מכונות מקנה ידע תיאורטי מוצק ורחב המאפשר המשך לימודים לתארים גבוהים במכללות ובאוניברסיטאות בארץ ובעולם, או עבודה במסגרת של מחקר ופיתוח. מהלך הלימודים מלווה בפעילות במעבדות משוכללות ובשימוש במגוון רחב של תוכנות, דבר המחזק את ההטמעה של החומר העיוני הנלמד. הסטודנט רוכש ידע מעשי גם בהפעלה של ציוד מדידה ומכונות עיבוד מודרניות כדי להקל על השתלבותו המהירה בתעשיות תהליכיות, מפעלי ייצור ומוסדות מחקר.

תכניות הלימודים

לצורך זכאות לתואר על הסטודנט לצבור 160 נקודות זכות הכוללות:
123 נ"ז לימודי חובה
20 נ"ז לימודי התמחות
9 נ"ז לימודי בחירה מחלקתיים
6 נ"ז קורסים כלליים
1 נ"ז קורס מיומנויות יסוד הנדסיות
1 נ"ז ספורט

במהלך הלימודים, כל סטודנט יחויב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית.

קורסי לימודים כלליים וספורט לא שובצו בתכנית המוצעת כאן. ניתן לשלבם לאורך כל תקופת הלימודים במחלקה.

סטודנט שהשלים את כל קורסי היסוד שברשימה למטה ונמצא במצב אקדמי תקין יוכל להתחיל ללמוד את קורסי ההתמחות:

- אלגברה
- חדו"א 1 + חדו"א 2
- אנגלית מתקדמים ב' (מכונות)
- מבוא לתכנות
- כימיה מכ
- מבוא יצירתי להנדסת מכונות
- פיזיקה 2מכ
- מכניקת מוצקים 1 + מכניקת מוצקים 2
- חשמל ואלקטרוניקה מכ
- משוואות דיפרנציאליות מכ
- תיב"ם
- קינמטיקה ותורת המנגנונים
- תרמודינמיקה
- מבוא לתהליכי ייצור
- מבוא לתכן מכני
- אותות ומערכות
- הנדסת חומרים

המחלקה להנדסת מכונות ממליצה למועמדים שלא למדו פיזיקה ברמה גבוהה בתיכון לקחת קורס הכנה במכינת קדם-הנדסה, או ללמוד "מבוא לפיזיקה אקדמית" במסגרת היחידה ללימודי המשך במכללה, **לפני** תחילת הלימודים. לימוד קורס זה יעזור לסטודנט רבות בתקופה הראשונה של לימודיו במחלקה, ומעבר הקורס בהצלחה יקנה לסטודנט פטור מקורס "מבוא לפיזיקה אקדמית" בסמסטר הראשון.

מקרא לקיצורים שבטבלאות
ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **פ** - שעות פרויקט/סמינר/אולפן,
נ"ז - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד

סמסטר 1

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	תנאי קדם והערות
11001	אלגברה	3	2	-	-	4.0	
11003	חדו"א 1	4	2	-	-	5.0	
11063	אנגלית בסיסי[1]		6	-	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 85-99
11064	אנגלית מתקדמים א'[1]	-	4	-	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119 או 11063 אנגלית בסיסי
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית[2]	4	2	-	-	-	
41077	כימיה מכ	3	2	-	-	4.0	
22205	טכנולוגיה יישומית	-	-	3	-	1.5	בסמסטר הראשון עליך לבחור בין קורס זה ובין קורס 22705 מבוא יצירתי להנדסת מכונות
22112	מבוא לגרפיקה הנדסית	2	-	2	-	3.0	
22705	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	1	1	-	2	2.5	בסמסטר הראשון עליך לבחור בין קורס זה ובין קורס 22205 טכנולוגיה יישומית
251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	1	-	-	-	1.0	קורס אחד לבחירה מהמגוון המוצע.
סה"כ	**ללא אנגלית**	**17-18**	**8-9**	**2-5**	**0-2**	**18.5-19.5**	

[1] חובה ללמוד את שרשרת הלימוד של האנגלית כמפורט בפרק היחידה ללימודי אנגלית בשנתון זה.

[2] ניתן פטור למי שלמד פיזיקה ברמת 5 יח"ל לימוד וקיבל ציון 75 ומעלה או שעבר קורס הכנה במכינת קדם-הנדסה במכללה.

הערה: סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף הקבלה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90 – 119 בבחינה, יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב בלבד (לפרטים נוספים ראה פרק 1 בשנתון, סעיף 4 עמוד 34)

סמסטר 2

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11005	חדו"א 2	4	2	-	-	5.0	11003 חדו"א 1
11064	אנגלית מתקדמים א'	-	4	-	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119 או 11063 אנגלית בסיסי
11218	פיזיקה 1מכ	2	2	1	-	3.5	11003 חדו"א 1 11179 מבוא לפיזיקה אקדמית
22205	טכנולוגיה יישומית	-	-	3	-	1.5	מיועד לסטודנטים אשר למדו בסמסטר 1 קורס 22705 מבוא יצירתי להנדסת מכונות
22705	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	1	1	-	2	2.5	מיועד לסטודנטים אשר למדו בסמסטר 1 קורס 22205 טכנולוגיה יישומית
22305	מכניקת מוצקים 1	3	2	-	-	4.0	11003 חדו"א 1 11001 אלגברה
22400	הנדסת חומרים	2	1	-	-	2.5	41077 כימיה מכ
22105	מבוא לתכנות	2	-	2	-	3.0	
סה"כ	**ללא אנגלית**	**13-14**	**11-12**	**4-7**	**0-2**	**19.5-20.5**	

סמסטר 3

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11061	אנגלית מתקדמים ב'	-	4	-	-	2.0	ציון פסיכומטרי באנגלית 133-120 או 11064 אנגלית מתקדמים א'
11133	משוואות דיפרנציאליות מכ	3	2	-	-	4.0	11005 חדו"א 2 11001 אלגברה
11212	פיזיקה 2מכ	3	2	1	-	4.5	11218 פיזיקה 1מכ 11005 חדו"א 2 11001 אלגברה
22114	תיב"ם	2	-	3	-	3.5	22112 מבוא לגרפיקה הנדסית
22310	מכניקת מוצקים 2	3	2	-	-	4.0	22305 מכניקת מוצקים 1 22705 מבוא יצירתי להנדסת מכונות
22210 22211	מבוא לתהליכי ייצור	2	1	-	-	2.5	22205 טכנולוגיה יישומית 22400 הנדסת חומרים 22112 מבוא לגרפיקה הנדסית
סה"כ		**13**	**11**	**3**	**-**	**20.0**	

סמסטר 4

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22415	מעבדה בחוזק וחומרים	-	-	2	-	1.0	22400 הנדסת חומרים 22310 מכניקת מוצקים 2
22500 22501	קינמטיקה ותורת המנגנונים	2	2	-	-	3.0	11001 אלגברה 11005 חדו"א 2 11218 פיזיקה 1מכ
22600	תרמודינמיקה	3	2	-	-	4.0	11133 משוואות דיפרנציאליות מכ
22715	מבוא לתכן מכני	3	2	-	-	4.0	22400 הנדסת חומרים 22310 מכניקת מוצקים 2
22800	אותות ומערכות	2	1	-	-	2.5	11001 אלגברה 22105 מבוא לתכנות 11133 משוואות דיפרנציאליות מכ 31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ
31375	חשמל ואלקטרוניקה מכ	3	2	2	-	5.0	11212 פיזיקה 2מכ
סה"כ		**13**	**9**	**4**		**19.5**	

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22130	אנליזה נומרית	2	1	-	-	2.5	22105 מבוא לתכנות 11133 משוואות דיפרנציאליות מכ
22510	דינמיקה	3	2	-	-	4.0	22500 קינמטיקה ותורת המנגנונים
22810	מבוא לבקרה	2	2	-	-	3.0	22800 אותות ומערכות
22610	מכניקת זורמים	3	2	-	-	4.0	11133 משוואות דיפרנציאליות מכ 22600 תרמודינמיקה
22735	פרויקט תכן מכני	2	-	-	1	2.5	22715 מבוא לתכן מכני 22500 קינמטיקה ותורת המנגנונים 22114 תיב"ם
קורסי חובה בהתמחות*		**2**	**1-2**	**0-2**	**-**	**2.5-3.5**	
סה"כ		**14**	**8-10**	**0-2**	**1**	**18.5-19.5**	

קורסי התמחות – בכל התמחות ארבעה קורסי חובה אשר אינם ניתנים לשינוי/החלפה בקורס אחר. בנוסף ישנה רשימה של קורסי בחירה בהתמחות מהם יבחר הסטודנט קורסים עד לצבירה של 20 נ"ז בהתמחות שבחר.

*** תנאי קדם ללימוד קורסי התמחות: השלמת קורסי היסוד.**

קורסי חובה בהתמחות לסמסטר 5

מסלול תכן וייצור

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22720	תכן רכיבים מכניים	2	2	-	-	3.0	22715 מבוא לתכן מכני 22500 קינמטיקה ותורת המנגנונים

מסלול מכטרוניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22861	מבוא למערכות מכטרוניות	2	1	2	-	3.5	22800 אותות ומערכות 22810 מבוא לבקרה 31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ

מסלול ביומכניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22471	ניתוח הנדסי של מערכות פיזיולוגיות	2	1	-	-	2.5	41077 כימיה מכ

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22520 22521	תורת הרטט	2	2	-	-	3.0	22510 דינמיקה 22310 מכניקת מוצקים 2 11133 משואות דיפרנציאליות מכ
22620	מעבר חום	2	2	-	-	3.0	22600 תרמודינמיקה 22610 מכניקת זורמים
22635 22636	מעבדה בתופעות מעבר	-	-	2	-	1.0	22610 מכניקת זורמים 22620 מעבר חום
22745	תכן הנדסי מתקדם	2	1	-	2	3.5	22715 מבוא לתכן מכני 22735 פרויקט תכן מכני
51700	הסתברות וסטטיסטיקה מכ	2	2	-	-	3.0	11005 חדו"א 2
קורסי חובה בהתמחות		**3-4**	**2-3**	**1-2**	**-**	**5-6**	
סה"כ		**11-12**	**9-10**	**3-4**	**2**	**18.5-19.5**	

קורסי חובה בהתמחות לסמסטר 6

מסלול תכן וייצור

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22251	תהליכי עיבוד שבבי	2	1	2	-	3.5	22210 מבוא לתהליכי ייצור
22267	הנדסת חומרים מתקדמת	2	1	-	-	2.5	22400 הנדסת חומרים

מסלול מכטרוניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22862	מעבדה במכטרוניקה	1	-	2	-	2.0	22861 מבוא למערכות מכטרוניות
22864	בקרה מודרנית	2	2	-	-	3.0	22810 מבוא לבקרה

מסלול ביומכניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22481	חומרים ביו-רפואיים	2	2	1	-	3.5	22310 מכניקת מוצקים 2 22600 תרמודינמיקה 41077 כימיה מכ
41135	אנטומיה ופיזיולוגיה	2	1	-	-	2.5	22471 ניתוח הנדסי של מערכות פיזיולוגיות

סמסטר 7

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22900	התנסות בתעשייה	-	-	-	-	5.0	22745 תכן הנדסי מתקדם 22510 דינמיקה 22735 פרויקט תכן מכני 22810 מבוא לבקרה 22610 מכניקת זורמים 22520 תורת הרטט 22620 מעבר חום מצב אקדמי תקין בסוף שנה ג' צבירת 115 נ"ז
22921	פרויקט מסכם 1	-	-	-	-	4.0	22745 תכן הנדסי מתקדם 22510 דינמיקה 22735 פרויקט תכן מכני 22810 מבוא לבקרה 22610 מכניקת זורמים 22520 תורת הרטט 22620 מעבר חום 22900 התנסות בתעשייה מצב אקדמי תקין בסוף שנה ג' צבירת 115 נ"ז
11213	פיזיקה 3מכ	2	1	1	-	3.0	11212 פיזיקה 2מכ
	קורסי חובה בהתמחות	**2**	**1-2**	**0-2**	-	**2.5-3.0**	
	סה"כ ללא קורסי בחירה	**4**	**2-3**	**1-3**	-	**14.5-15**	

קורסי חובה בהתמחות לסמסטר 7

מסלול תכן וייצור

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22268	חוזק מתקדם	2	1	-	-	2.5	22310 מכניקת מוצקים 2

מסלול מכטרוניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22863	תכן מערכות משולבות	2	-	2	-	3.0	22862 מעבדה במכטרוניקה

מסלול ביומכניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22467	מבוא לביומכניקה	2	2	-	-	3.0	22310 מכניקת מוצקים 2 22510 דינמיקה 41135 אנטומיה ופיזיולוגיה

סמסטר 8

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22930	פרויקט מסכם 2	-	-	-	-	4.0	22921 פרויקט מסכם 1
סה"כ ללא קורסי בחירה		-	-	-	-	**4.0**	

קורסי בחירה בהתמחות לסמסטרים 5-8 (עד צבירה של 20 נ"ז בהתמחות)

מסלול תכן וייצור

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22163	אלמנטים סופיים	2	1	1	-	3.0	22310 מכניקת מוצקים 2 22114 תיב"ם 22105 מבוא לתכנות 22130 אנליזה נומרית 22620 מעבר חום
22255	עיבוד פלסטי של מתכות	2	1	-	-	2.5	22310 מכניקת מוצקים 2 22210 מבוא לתהליכי ייצור
22254	מערכות ייצור ממוחשבות	2	2	-	-	3.0	22251 תהליכי עיבוד שבבי 22253 אוטומציה תעשייתית
22779	תכן מערכות הידראוליות	2	1	-	-	2.5	22610 מכניקת זורמים
31853	הנע חשמלי מכ	2	1	2	-	3.5	31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ
22253 22952	אוטומציה תעשייתית	2	-	2	-	3.0	22810 מבוא לבקרה
22776	מערכות שינוע והובלה	2	1	-	-	2.5	22720 תכן רכיבים מכניים
22772	רובוטיקה	2	1	2	-	3.5	22810 מבוא לבקרה 22510 דינמיקה
22784	מידול וייצור מיקרו התקנים מכניים	2	1	-	-	2.5	11212 פיזיקה 2מכ 22310 מכניקת מוצקים 2 22400 הנדסת חומרים
22777	תכן ואנליזת מבנים מחומרים מרוכבים	2	1	-	-	2.5	22310 מכניקת מוצקים 2
22486	ביומכניקה שיקומית	3	-	-	-	3.0	22745 תכן הנדסי מתקדם
22449	מבוא לחומרים פלסטיים ועיבודם	3	-	-	-	3.0	22600 תרמודינמיקה 22210 מבוא לתהליכי ייצור
22264	עקרונות השיטה הגיאומטרית: מידות וסיבולות	2	1	-	-	2.5	22114 תיב"ם
22774	תכן מבנים מתקפלים	2	1	-	-	2.5	22510 דינמיקה 22861 מבוא למערכות מכטרוניות
22848	מבוא לתהליכי הדפסה תלת ממדית	2	1	-	-	2.5	22400 הנדסת חומרים 22210 מבוא לתהליכי ייצור 22114 תיב"ם

מסלול מכטרוניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31853	הנע חשמלי מכ	2	1	2	-	3.5	31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ
22772	רובוטיקה	2	1	2	-	3.5	22810 מבוא לבקרה 22510 דינמיקה
22874	רובוטיקה תעופתית	2	4	-	-	4.0	31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ
22748 22746	מבוא למכניקת הטיס	2	1	-	-	2.5	22510 דינמיקה 22610 מכניקת זורמים
22163	אלמנטים סופיים	2	1	1	-	3.0	22310 מכניקת מוצקים 2 22114 תיב"ם 22105 מבוא לתכנות 22130 אנליזה נומרית 22620 מעבר חום
22253 22952	אוטומציה תעשייתית	2	-	2	-	3.0	22810 מבוא לבקרה
22720	תכן רכיבים מכניים	2	2	-	-	3.0	22715 מבוא לתכן מכני 22500 קינמטיקה ותורת המנגנונים
22774	תכן מבנים מתקפלים	2	1	-	-	2.5	22510 דינמיקה 22861 מבוא למערכות מכטרוניות
22784	מידול וייצור מיקרו התקנים מכניים	2	1	-	-	2.5	11212 פיזיקה 2מכ 22310 מכניקת מוצקים 2 22400 הנדסת חומרים
22847	מבוא לרובוטים ניידים	2	2	-	-	3.0	22105 מבוא לתכנות 22800 אותות ומערכות 31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ 22500 קינמטיקה ותורת המנגנונים
22851	עקרונות טיסת חלל	3	1	-	-	3.5	22510 דינמיקה
22769	מידול סימולציה וזיהוי מערכות	2	1	-	-	2.5	22130 אנליזה נומרית 22800 אותות ומערכות
22838	ניתוח נומרי של בעיות הנדסיות מורכבות	3	1	-	-	3.5	22130 אנליזה נומרית
22848	מבוא לתהליכי הדפסה תלת ממדית	2	1	-	-	2.5	22400 הנדסת חומרים 22210 מבוא לתהליכי ייצור 22114 תיב"ם

מסלול ביומכניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22483	ביומכניקה של שתלים	3	-	-	-	3.0	22310 מכניקת מוצקים 2 22510 דינמיקה 41135 אנטומיה ופיזיולוגיה
22841	ביוכימיה ומדעי הרפואה למהנדסים	3	-	-	-	3.0	41077 כימיה מכ 22800 אותות ומערכות
22486	ביומכניקה שיקומית	4	-	-	-	4.0	22745 תכן הנדסי מתקדם
41591	יישומים של ביוחומרים	2	-	-	-	2.0	22400 הנדסת חומרים 22450 מבנה ותכונות של חומרים פלסטיים
22862	מעבדה במכטרוניקה	1	-	2	-	2.0	22861 מבוא למערכות מכטרוניות
22861	מבוא למערכות מכטרוניות	2	1	2	-	3.5	22800 אותות ומערכות 22810 מבוא לבקרה 31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ
22450 22950	מבנה ותכונות של חומרים פלסטיים	2	1	-	-	2.5	41077 כימיה מכ
22163	אלמנטים סופיים	2	1	1	-	3.0	22310 מכניקת מוצקים 2 22114 תיב"ם 22105 מבוא לתכנות 22130 אנליזה נומרית 22620 מעבר חום
22772	רובוטיקה	2	1	2	-	3.5	22810 מבוא לבקרה 22510 דינמיקה
22837	Designing Solutions to Surgical Problems	3	2	-	-	4.0	22745 תכן הנדסי מתקדם
22774	תכן מבנים מתקפלים	2	1	-	-	2.5	22510 דינמיקה 22861 מבוא למערכות מכטרוניות
22720	תכן רכיבים מכניים	2	2	-	-	3.0	22715 מבוא לתכן מכני 22500 קינמטיקה ותורת המנגנונים
22842	הנדסת סיבים	2	1	-	-	2.5	22400 הנדסת חומרים
22848	מבוא לתהליכי הדפסה תלת ממדית	2	1	-	-	2.5	22400 הנדסת חומרים 22210 מבוא לתהליכי ייצור 22114 תיב"ם

קורסי בחירה מחלקתיים לסמסטרים 7-8

לא כל הקורסים יינתנו כל שנה, וקורסים חדשים עשויים להתווסף לרשימה. סטודנט יכול לקחת בנוסף לקורסים אלה גם קורסי בחירה+חובה מכל התמחות בכפוף לדרישות הקדם ועל בסיס מקום פנוי.

מקורסי היזמות המופיעים מטה ניתן ללמוד עד מכסה של 4 נ"ז.

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22401	תורת הדפורמציה הפלסטית	2	1	-	-	2.5	22400 הנדסת חומרים 11133 משוואות דיפרנציאליות מכ 22210 מבוא לתהליכי ייצור
22453	תהליכי עיבוד של חומרים פלסטיים	2	1	-	-	2.5	22450 מבנה ותכונות של חומרים פלסטיים 22610 מכניקת זורמים
22455	שיטות חישוב והדמיה מולקולרית של פולימרים	2	-	2	-	2.5	22450 מבנה ותכונות של חומרים פלסטיים 22600 תרמודינמיקה 11213 פיזיקה 2מכ
22456	טכנולוגיה של תהליך הזרקה	2	1	-	-	2.5	22600 תרמודינמיקה
22458	כל ואפיון של חומרים פלסטיים	2	1	2	-	3.5	22450 מבנה ותכונות של חומרים פלסטיים
22459	מבוא לתכן תבניות הזרקה	2	-	-	-	2.0	22450 מבנה ותכונות של חומרים פלסטיים
22484	נושאים מתקדמים בחומרים פלסטיים	2	1	-	-	2.5	22453 תהליכי עיבוד של חומרים פלסטיים
22747	אמינות מערכות מכניות	2	1	-	-	2.5	22720 תכן רכיבים מכניים 51700 הסתברות וסטטיסטיקה מכ
22768 22771	יסודות תהליכי שריפה	2	1	-	-	2.5	22600 תרמודינמיקה
22775	תכן מוצר מחומרים פלסטיים	2	1	-	-	2.5	22715 מבוא לתכן מכני
22778	יסודות העיצוב התעשייתי למהנדסים	2	-	2	-	3.0	
22785	זיווד אלקטרוני	2	1	-	-	2.5	22620 מעבר חום 22520 תורת הרטט 31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ
22835 22839	תכונות ויישומים של חומרים קרמיים	2	1	-	-	2.5	22400 הנדסת חומרים
22836 22840	הנעה רקטית	2	1	-	-	2.5	22600 תרמודינמיקה 22610 מכניקת זורמים
22843	זרימה דחיסה ומבוא למנועי סילון	3	-	-	-	3.0	22610 מכניקת זורמים
22844	מבוא לתכן מכניזמים	2	2	-	-	3.0	22510 דינמיקה
22845	למידת מכונה אבולוציונית	2	1	-	-	2.5	22105 מבוא לתכנות 22800 אותות ומערכות 11133 משוואות דיפרנציאליות מכ 22810 מבוא לבקרה
22846	פתרונות אנליטיים בזרימה	2	1	-	-	2.5	22610 מכניקת זורמים
251504	הנדסת יזמות - גישת ההזנק הרזה	2	-	-	-	2.0	22705 מבוא יצירתי להנדסת מכונות
251506	מבוא ליזמות וקניין רוחני	2	-	-	-	2.0	22705 מבוא יצירתי להנדסת מכונות
251507	מבוא ליזמות	1	-	-	-	1.0	
251508	תכנון עסקי למיזמי הזנק	2	-	-	-	2.0	51605 מבוא לכלכלה למהנדסים
251512	מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית	2	-	-	-	2.0	22800 אותות ומערכות
251514	מבוא לפיתוח אב טיפוס	2	-	-		2.0	22800 אותות ומערכות

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22849	תהליכי מעבר ויישומם בחומרים מתקדמים	2	1	-	-	2.5	22400 הנדסת חומרים
22867	הנדסה בת קיימא בסביבת הבית	2	-	-	-	2.0	22600 תרמודינמיקה
51117	הנדסת אנוש מכ	2	-	-	-	2.0	51700 הסתברות וסטטיסטיקה מכ
51203	הבטחת איכות למהנדסים מכ	2	-	-	-	2.0	51700 הסתברות וסטטיסטיקה מכ
51301	יסודות השיווק	2	-	-	-	2.0	
51605	מבוא לכלכלה למהנדסים	2	-	-	-	2.0	
22971	פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות א1	-	-	-	2	1.0	אישור יועץ אקדמי
22973	פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות א2	-	-	-	4	2.0	אישור יועץ אקדמי
22975	פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות ב1	-	-	-	2	1.0	אישור יועץ אקדמי
22977	פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות ב2	-	-	-	4	2.0	אישור יועץ אקדמי

מהנדסאים להנדסה

תכנית המאפשרת לתלמידי הנדסאות במגמת מכונות בהתמחות מכטרוניקה לצבור נקודות זכות אקדמיות לתואר "בוגר במדעים (B.Sc.)" בהנדסת מכונות. התכנית מוצעת לתלמידי הנדסאות העומדים בתנאי רישום להנדסה. אם לאחר סיום לימודי הנדסאות יתקבל המועמד ללימודי ההנדסה, ייזקפו לזכותו נקודות הזכות האקדמיות שצבר במהלך לימודי ההנדסאות. אין התחייבות לקבלת תלמידי תכנית זו ללימודי ההנדסה אלא לאחר אישור ועדת קבלה.

פירוט הקורסים האקדמיים הנלמדים בתוכנית:

בסמסטר הקיץ, בתום שנה א' בהנדסאים

מספר	שם קורס	שעות	נ"ז
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית*	6	0.0
11101	מבוא למתמטיקה אקדמית*	4	0.0

*פטור מקורסים לפי הרשום בתכנית הלימודים סמסטר 1

בסמסטר החורף, במקביל לשנה ב' בהנדסאים

11001	אלגברה	5	4.0
22105	מבוא לתכנות	4	3.0

בסמסטר האביב, במקביל לשנה ב' בהנדסאים

11003	חדו"א 1	6	5.0
41077	כימיה מכ	5	4.0

בסמסטר הקיץ, בתום לימודי ההנדסאים

11218	פיזיקה 1מכ	5	3.5
11005	חדו"א 2	6	5.0

סה"כ נקודות זכות אפשריות לצבירה בתוכנית: **24.5 נ"ז.**

המחלקה לפיזיקה והנדסה אופטית

ראש המחלקה
פרופ"ח קלוש שמשון

עוזרת ראש מחלקה
גב' סטמפלר בלהה

סגל המחלקה

ד"ר אהרוני רמי
ד"ר אייל עופר
פרופ' ברגר ג'ורג'
פרופ"ח גואטה דפנה
פרופ' ליפסון סטיבן
ד"ר מחאג'נה סעיד
ד"ר רז אלי
ד"ר שי מני
ד"ר שלאבנה עאטף

מרצים מן החוץ

ד"ר גורליק דמיטרי
ד"ר הורביץ יורם
מר הלוי יהודה
ד"ר וורוביוב רומן
מר טלץ' יואב
מר כהן אסף
ד"ר נוימן מיכל
ד"ר נצר נתן
מר נקר אמנון
ד"ר סכראן פאדי
ד"ר סליגסון יואל
מר פראג' סלאח
מר קפלון אלכס
מר קריימר יורי
מר רוכקינד מיכאל
ד"ר שפיר אורן

מנהל מעבדות
מר נקר אמנון

תיאור המחלקה

המחלקה לפיזיקה והנדסה אופטית אחראית על הוראת קורסי הפיזיקה במחלקות ההנדסיות וכן על תכנית הלימודים בהנדסה אופטית.

הוראת מקצועות הפיזיקה למחלקות ההנדסיות

המחלקה אחראית על הוראת קורסי היסוד בפיזיקה הנלמדים במחלקות ההנדסיות, וכן על הוראה של מספר קורסי בחירה. סגל המחלקה רואה בקורסי היסוד בפיזיקה (כמו גם במתמטיקה) תשתית מדעית עליה מבוססים לימודי ההנדסה, כאשר תשתית זו מעצבת את רמתו האקדמית של הבוגר. מתוך ראיה זו נקבעו מטרות ההוראה של קורסי הפיזיקה:

- הוראת התכנים הנלמדים ברמה המקובלת באוניברסיטאות.
- דגש על העקרונות הפיזיקליים של התכנים הנלמדים.
- רכישת מיומנויות שימוש בכלים מתמטיים.
- פיתוח יכולת מידול של בעיה לא מוכרת.
- רכישת מיומנות מעבדה.

מתוך הכרה בחשיבות הפיזיקה כמקצוע בסיס, המכללה משקיעה משאבים בהקניית הכלים והמיומנויות שיאפשרו לסטודנט להתמודד עם תחומי ידע מגוונים. הקורסים בפיזיקה נלמדים בהתאם לצרכי המחלקות, ברמה מוגברת או ברמה רגילה, בהיקף רחב או בהיקף מצומצם, תוך שימת דגש על פיתוח מיומנות חשיבה. מחזורי הלימוד מחולקים לקבוצות קטנות המאפשרות הוראה אינטראקטיבית.

חשיבות לימודי הפיזיקה נובעת מכך שכל מהנדס חייב להכיר את חוקי הטבע בתחום עיסוקו, וחוקים אלה מושתתים בסופו של דבר על חוקי הפיזיקה. הקורסים בפיזיקה אינם מתמקדים בהכרת תופעות או חוקים בלבד, אלא שמים דגש על דרך החשיבה המדעית. דרך חשיבה זו מאפשרת לצרף תופעות נצפות ולבנות מהן תיאוריה המשקפת ענף רחב של המציאות, ומובילה לחיזוי של תופעות חדשות. גם בתחומים שלכאורה לא עוסקים במדעי הטבע, המהנדס זקוק לידע בפיזיקה כדי לתקשר עם מהנדסים אחרים.

כל תכניות הלימוד במכללה כוללות קורסי חובה בפיזיקה, בדרך כלל בהיקף של 3 סמסטרים. מלבד קורסי מבוא, רוב קורסי החובה בפיזיקה כוללים מעבדה. המעבדות לפיזיקה משולבות כחלק אינטגרלי של הקורסים. בנוסף לקורסי החובה, המחלקה מציעה מספר קורסי בחירה התואמים את המאפיינים הייחודיים של המחלקות, כגון שדות אלקטרומגנטיים לסטודנטים בהנדסת חשמל ומחשבים קוונטיים לסטודנטים בהנדסת תכנה.

המרצים, המתרגלים ומדריכי המעבדות צברו ניסיון רב בהוראה. חלק ניכר מהם מוזמנים ללמד, גם ברמה מורחבת, במספר אוניברסיטאות. הן המרצים והן המתרגלים בעלי תואר דוקטור.

חלק ניכר מחברי הצוות עוסק גם במחקר. מאמריהם מתפרסמים בכתבי עת מדעיים מובילים בעולם, הם משמשים כשופטים וכעורכים מוזמנים לכתבי עת וזוכים בקרנות מחקר תחרותיות. תחומי המחקר העיקריים הם אופטיקה, מוליכות-על, אסטרופיזיקה והוראת הפיזיקה.

חלק מחברי הצוות הכינו וליוו את נבחרת ישראל לאולימפיאדות הבין-לאומיות לפיזיקה. במשך השנים נבחרות אלו זכו במדליות רבות, כולל מדליות זהב.

חברי הצוות מודעים לכך שלחלק ניכר מהסטודנטים, לימודי הפיזיקה במכללת אורט בראודה אינם קלים. כדי להתגבר על הקושי, הם מעודדים אינטראקציה של הסטודנט עם המרצים. מדיניות זו מתחילה בהרצאות עצמן בהן ניתן עידוד להעלאת שאלות, נמשכת בשעות הייעוץ, שבהן רשאי הסטודנט לפנות לכל אחד מחברי צוות ההוראה, ומיושמת גם בסדנאות המתקיימות מידי שבוע בשעות הערב לאחר הלימודים. בסדנאות אלה פותרים הסטודנטים תרגילים בצוותא, בזמן ששניים או שלושה מרצים בכירים זמינים במקום ומסייעים באווירה חברית לסטודנטים בהפנמת רעיונות ובעזרה בפתירת תרגילי הבית.

תכנית הלימודים בהנדסה אופטית

תכנית לימודים חדשה שנפתחה בשנת תשע"א. התכנית מקנה תואר ייעודי "בוגר במדעים (B.Sc.)" בהנדסה אופטית. התכנית נפתחה לאור הדרישה ההולכת וגוברת למהנדסים בעלי התמחות בתחום זה למגוון ענפיו.

בתעשייה עתירת הטכנולוגיה מופיעים רכיבים אופטיים בחלק רחב מאוד של מערכות מתקדמות. רכיבים אלה משמשים לקליטת אותות (בתחום הנראה או בתחום האינפרה אדום) ועיבודם, למערכות בקרה ומשוב, לבדיקות ללא הרס, לתקשורת, למערכות כיול ומדידה, למערכות חישה מרחוק, למערכות רפואיות ולמערכות הפועלות בזמן אמת. מערכות אלה אינטגרטיביות ומשלבות בתוכן טכנולוגיות מתחומי ההנדסה השונים. קצב השתנות הטכנולוגיה בתחומים אלה הוא מהיר מאוד. תחום זה מחייב הכשרה של מומחים אשר מכירים טכנולוגיות מתקדמות ובאפשרותם לפתח טכנולוגיות חדשות.

התכנית המוצעת מקנה את הרקע והכלים בפיזיקה, באופטיקה, בתכנות, באלקטרוניקה ובמכונות ומקנה הכשרה הנדסית מספיק רחבה אשר תאפשר לבוגר להשתלב בתעשייה עתירת הטכנולוגיה ולתרום לפיתוחה.

בתחום הניסויי, התכנית משופעת במעבדות באמצעותן הסטודנטים לומדים טכנולוגיות מגוונות המשמשות את התעשייה האופטית. חלק מהמעבדות הן מעבדות פרויקטים בהן הסטודנטים נדרשים למצוא פתרונות לבעיה נידונה ולבנות מערכת אופטית העונה על הפתרון שתכננו. התכנית משלבת באופן מאוזן תכנים הנדסיים ורקע מדעי ומתמטי, שילוב זה הוא ייחודי ומקנה לבוגר יתרון.

בשנת הלימודים הרביעית מקדישים הסטודנטים חלק ניכר מהזמן להתמחות בתעשייה.

היעדים העיקריים בהכשרת המועמדים לתואר בוגר בהנדסה אופטית:

- שליטה בעקרונות הפיזיקליים של מערכות אופטיות מתקדמות באמצעות קורסי יסוד מתמטיים ומדעיים, אשר ניתנים ברמה מוגברת, ובאמצעות קורסי בסיס בתחום האופטיקה.
- רכישת רקע וכלים שיאפשרו התמודדות מוצלחת עם טכנולוגיות משתנות, ויאפשרו יכולת פיתוח של רעיונות חדשים. כל זאת באמצעות הקניית רקע תיאורטי רחב בקורסים הנלמדים וכן במספר משמעותי של שעות מעבדה הכלולים בתכנית.
- הכרת טכנולוגיות יישום בתעשייה האופטית, האלקטרו-אופטית והמכנו-אופטית.
- הקניית כלים לשליטה בתחומים נוספים הקשורים ליישומן של מערכות אלה, בתכנות, בנושאים בהנדסת מכונות ובנושאים בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה.
- התמחות בתעשייה הכוללת פרויקט פיתוח בהנחיה של חבר סגל.

התכנית מציעה שלוש מגמות התמחות:

- מגמת אופטיקה מורחבת אשר תיתן דגש לבסיס המדעי בתחום האופטיקה.
- מגמת אלקטרו-אופטיקה אשר תכשיר מהנדס בגישה מערכתית ובעל רקע בהנדסת חשמל
- מגמת מכנו-אופטיקה אשר תכשיר מהנדס בגישה מערכתית ובעל רקע בהנדסת מכונות.

במחלקה לפיזיקה והנדסה אופטית הושקעו משאבים רבים בבניית מעבדות חדשות לאופטיקה אשר משמשות את התכנית. דגש מיוחד הושם על מעבדת פרויקטים ועל מעבדות מתקדמות המכינות את הבוגר לשילובו המהיר בתעשייה עתירת הטכנולוגיה. המחלקה אף קלטה וקולטת חברי סגל ומרצים מהאקדמיה ומהתעשייה שתחום התמחותם הוא אופטיקה.

החל משנת הלימודים תשע"ז, תכנית הלימודים לתואר בוגר (B.Sc.) בהנדסה אופטית של המחלקה, נכללת בין תכניות הלימודים שניתן ללמוד במסגרת העתודה האקדמית.

תכניות לימודים

לצורך זכאות לתואר על הסטודנטים לצבור 162 נקודות זכות:

135 נ"ז בלימודי חובה, הכוללים קורסי חובה מחלקתיים, לימודים כלליים (3 קורסים), מיומנויות יסוד הנדסיות (קורס אחד) וספורט (קורס אחד).

את הקורס במיומנויות יסוד הנדסיות חובה ללמוד במהלך השנה הראשונה, את הקורסים בלימודים כלליים ובספורט ניתן ללמוד בכל שלב. (לכן שני האחרונים אינם מופיעים כאן בתכנית הלימודים)

10 נ"ז התמחות (סטאז') בתעשייה, או 6 נ"ז התמחות במוסד אקדמי. (הפרש הנ"ז יושלם בקורסי בחירה)

17 נ"ז בלימודי בחירה, הכוללים קורסים מתחום האופטיקה וקורסים מהמחלקה להנדסת חשמל.

במהלך הלימודים, כל סטודנט חייב ללמוד קורס תוכן אחד לפחות <u>בשפה האנגלית</u>.

בכל סמסטר יש להירשם לפחות ל-16 נ"ז. ניתן להשלים מכסה זו ע"י לימודים כלליים ו/או ספורט.

מקרא קיצורים:
ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד

א. תכנית לימודים משותפת לשלוש המגמות

סמסטר 1

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם <u>וקורסים צמודים</u>
11002	אלגברה מ	4	2	-	5.0	
11004	חדו"א 1מ	4	2	-	5.0	
11024	פיזיקה 1מ	3	2	2	5.0	
11063	אנגלית בסיסי[1]	-	6	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 90-99
11064	אנגלית מתקדמים א'[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119 **או** 11063 אנגלית בסיסי
22105	מבוא לתכנות	2	-	2	3.0	
41090	כימיה א	2	1	-	2.5	
251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	-	2	-	1.0	חובה ללמוד קורס זה במהלך השנה הראשונה
סה"כ	**(ללא קורסי אנגלית)**	**15**	**9**	**4**	**21.5**	

[1] חובה ללמוד את שרשרת לימודי האנגלית בהתאם לציון בפרק האנגלית במבחן הפסיכומטרי/אמיר"ם/אמי"ר.

סטודנטים שציונם בפרק האנגלית של המבחן הפסיכומטרי 134 ומעלה יהיו פטורים מכל קורסי האנגלית.

חובה לסיים את כל קורסי האנגלית עד סוף הסמסטר הרביעי.

<u>הערה:</u> סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף הקבלה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90 – 119 בבחינה, יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב בלבד (לפרטים נוספים ראה פרק 1 בשנתון)

סמסטר 2

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם <u>וקורסים צמודים</u>
11006	חדו"א 2מ	4	2	-	5.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
11025	פיזיקה 2מ	3	2	2	5.0	11024 פיזיקה 1מ 11004 חדו"א 1מ
22400	הנדסת חומרים	2	1	-	2.5	41090 כימיה א
31510	מיתוג ומערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
391005	מבוא להנדסה אופטית	1	1	-	1.5	
11121	משוואות דיפרנציאליות רגילות	2	1	-	2.5	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
11057	אנגלית מתקדמים ב'[1]	-	4	-	2.0	ציון פסיכומטרי באנגלית 133-120 **או** 11064 אנגלית מתקדמים א'
סה"כ		**14**	**12**	**2**	**21.0**	

סמסטר 3

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם <u>וקורסים צמודים</u>
11122	משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה	3	2	-	4.0	11121 משוואות דיפרנציאליות רגילות 11006 חדו"א 2מ
11123	פונקציות מרוכבות	3	2	-	4.0	11006 חדו"א 2מ 11121 משוואות דיפרנציאליות רגילות
391140	תורת הגלים ותורת הרטט	3	2	2	5.0	11025 פיזיקה 2מ
31315	מבוא להנדסת חשמל	3	2	-	4.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
391405	אופטיקה גיאומטרית	2	1	2	3.5	
סה"כ		**14**	**9**	**4**	**20.5**	

סמסטר 4

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם <u>וקורסים צמודים</u>
391360	תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית	2	1	-	2.5	11006 חדו"א 2מ 391150 פיזיקה מודרנית
31420	אותות ומערכות	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
31430	רשתות ומערכות בדידות	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
51742	הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ
391150	פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים	3	2	1	4.5	11025 פיזיקה 2מ
391410	אופטיקה פיזיקלית	3	2	2	5.0	391405 אופטיקה גיאומטרית 391140 תורת הגלים ותורת הרטט
סה"כ		**14**	**9**	**3**	**20**	

[1] חובה ללמוד את שרשרת לימודי האנגלית בהתאם לציון בפרק האנגלית במבחן הפסיכומטרי/אמיר"ם/אמי"ר.

סטודנטים שציונם בפרק האנגלית של המבחן הפסיכומטרי 134 ומעלה יהיו פטורים מכל קורסי האנגלית.

ב. חלוקה של תכנית הלימודים לפי מגמות
ב 1 מגמת אלקטרו-אופטיקה

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
391311	מבוא לתקשורת וסדנה באותות אקראיים ורעש	2	1	2	3.5	31315 מבוא להנדסת חשמל 31420 אותות ומערכות
391320	רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ	3	1	-	3.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
391351	מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה	4	1	-	4.5	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
391352	שדות וגלים אלקטרומגנטיים	3	1	-	3.5	391140 תורת הגלים ותורת הרטט 11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
391415	מעבדה באופטיקה מתקדמת 1	-	-	4	2.0	391410 אופטיקה פיזיקלית
391420	תכן רכיבים ומערכות אופטומכניות	3	1	-	3.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
סה"כ		**15**	**5**	**6**	**20.5**	

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31910	מבוא לבקרה	3	1	-	3.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה 31315 מבוא להנדסת חשמל
31715	רכיבי מערכות תקשורת אופטית	3	1	-	3.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
31984	מעבדה להתקנים אלקטרוניים	-	-	2	1.0	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
31985	רכיבים אלקטרואופטיים	2	1	-	2.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה 391352 שדות וגלים אלקטרו מגנטיים
391310	מקורות אור ולייזרים	3	1	-	3.5	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים 391410 אופטיקה פיזיקלית
סה"כ	**(ללא קורסי בחירה)**	**11**	**4**	**2**	**14.0**	

סמסטר 7

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31440	מבוא לעיבוד אותות ספרתי	2	1	-	2.5	31420 אותות ומערכות 31430 רשתות ומערכות בדידות
31451	אותות אקראיים ורעש מ	3	2	-	4.0	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה 51742 הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה
391381	התמחות בתכן הנדסי 1 [2]	-	-	-	10.0	כל קורסי החובה עד סוף סמסטר 6 (
391383	תכן הנדסי במוסד אקדמי [2]	-	-	-	6.0	כל קורסי החובה עד סוף סמסטר 6
סה"כ	**(ללא קורסי בחירה)**	**5**	**3**		**16.5** **או** **12.5**	

[2] ניתן לבחור רק אחת משתי האפשרויות. כאשר בוחרים בתכן הנדסי במוסד אקדמי (6 נ"ז), יש להשלים את יתרת נקודות הזכות מקורסי הבחירה.

ההתמחות היא שנתית, הציון ייקבע לאחר הצגת העבודה בפורום המחלקה.

סמסטר 8

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31651	עיבוד תמונה	2	1	3	4.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
סה"כ	**(ללא קורסי בחירה)**	**2**	**1**	**3**	**4.0**	

קורסי בחירה

קורסי הבחירה אינם ניתנים מדי שנה, או מדי סמסטר.

מגמת אלקטרו-אופטיקה

יש לבחור 17 נ"ז מקבוצות א', ב' ו-ג', מהן לפחות 8 נ"ז מקבוצה א' , כמו כן ניתן לבחור עד 2 נ"ז מקבוצה ג'.

קבוצה א': קורסים בתחום האופטיקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22130	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה 22105 מבוא לתכנות
31695	תכנות מכוון אובייקטים	2	-	2	3	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31712	תקשורת אופטית מ	2	1	1	3.0	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
391417	מעבדה באופטיקה מתקדמת 2	-	-	4	2.0	391415 מעבדה באופטיקה מתקדמת 1
391421	תכנון אופטי מתקדם בעזרת תכנת זימקס	1	2	-	2.0	391420 תכן רכיבים ומערכות אופטומכניות
391430	אופטיקה מתקדמת	3	1	-	3.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391460	חומרים אופטיים ויישומיהם	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391510	יישומים לאופטיקה ברפואה	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית 391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
391525	מערכות דימות	2	1	-	2.5	391320 רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ
391540	אינטרפרומטריה ומיקרוסקופיה אינטרפרומטרית	2	1	2	3.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391545	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים	2	1	-	2.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
391548	פוטוניקה	3	1	2	4.5	391310 מקורות אור ולייזרים
391555	מדידות אופטיות	1	-	2	1.5	391410 אופטיקה פיזיקלית 2
391560	מעבדת פרויקט באלקטרו-אופטיקה	-	-	4	2.0	391330 רכיבי מערכות תקשורת אופטית
391565	אפנון אור ויישומיו בצגים	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית 391320 רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ

קבוצה ב': קורסים מהמחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31088	התקנים אלקטרוניים מתקדמים	3	1		3.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
31182	תופעות אלקטרומגנטיות במוצקים	2	1	-	2.5	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים 51742 הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה
31230	מבוא למחשבים	2	1	-	2.5	
31401	תורת האלקטרוניקה התקבילית	4	2	-	5.0	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה 31984 מעבדה להתקנים אלקטרוניים
31471	מעבדה לעיבוד אותות	2	-	2	3.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31476	יישומי Matlab באלקטרוניקה	1	1	2	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31520	אלקטרוניקה ספרתית	3	1	-	3.5	31510 מיתוג ומערכות ספרתיות 31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית 31403 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2
31561	תכנות מעבדי DSP	2	-	1	2.5	31430 רשתות ומערכות בדידות 31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
31616	מבוא למדעי המחשב ושפת C	2	2	2	4.0	
31720	מבוא לתקשורת ספרתית	2	1	-	2.5	31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית 391311 מבוא לתקשורת וסדנה באותות אקראיים ורעש
31820	מעבדה מתקדמת לאפיון התקנים	1	-	3	2.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה

קבוצה ג': מרכז היזמות

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
251504	הנדסת יזמות-גישת ההזנק הרזה	2	-	-	2.0	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
251506	מבוא לקניין רוחני	2	-	-	2.0	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
251507	מבוא ליזמות	1	-	-	1.0	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
251508	תכנון עסקי למיזמי הזנק	2	-	-	2.0	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים 51605 מבוא לכלכלה למהנדסים
251509	חשיבה המצאתית	2	-	-	2.0	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
251512	מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית	2	-	-	2.0	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
251513	חשיבה יצירתית שיטתית	2	-	-	2.0	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
251514	מבוא לפיתוח אב טיפוס	2	-	-	2.0	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים

ב 2 מגמת אופטיקה מורחבת

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
391310	מקורות אור ולייזרים	3	1	-	3.5	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים 391410 אופטיקה פיזיקלית
391320	רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ	3	1	-	3.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
391351	מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה	4	1		4.5	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
391352	שדות וגלים אלקטרומגנטיים	3	1	-	3.5	391140 תורת הגלים ותורת הרטט 11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
391415	מעבדה באופטיקה מתקדמת 1	-	-	4	2.0	391410 אופטיקה פיזיקלית
391420	תכן רכיבים ומערכות אופטומכניות	3	1	-	3.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391425	ציפויים ומסננים	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
סה"כ		**18**	**6**	**4**	**23.0**	

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22130	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
31910	מבוא לבקרה	3	1	-	3.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה 31315מבוא להנדסת חשמל
31715	רכיבי מערכות תקשורת אופטית	3	1	-	3.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
391417	מעבדה באופטיקה מתקדמת 2	-	-	4	2.0	391415 מעבדה באופטיקה מתקדמת 1
391430	אופטיקה מתקדמת	3	1	-	3.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391440	אופטיקה קוונטית	3	2	-	4.0	391410 אופטיקה פיזיקלית 391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
סה"כ		**14**	**6**	**4**	**19.0**	

סמסטר 7

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51605	מבוא לכלכלה למהנדסים	2	-	-	2.0	
391450	אופטיקה לינארית ויישומיה	3	1	-	3.5	391430 אופטיקה מתקדמת
391470	סמינר באופטיקה	2	-	-	2.0	391430 אופטיקה מתקדמת
391481	התמחות בתכן הנדסי[5]	-	-	-	10.0	כל קורסי החובה עד סוף סמסטר 6
מבחר	לימודים כלליים	2	-	-	2.0	
סה"כ		**9**	**1**		**19.5**	

סמסטר 8

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51206	הנדסת איכות	2	1	-	2.5	51742 הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה
51301	יסודות השיווק	2	-	-	2.0	
391460	חומרים אופטיים ויישומיהם	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
סה"כ		**6**	**2**		**7.0**	

[5] ההתמחות היא שנתית, הציון ייקבע לאחר הצגת העבודה בפורום המחלקה.

קורסי בחירה

מגמת אופטיקה מורחבת

יש לבחור 12.5 נ"ז מהרשימה הבאה:

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31182	תופעות אלקטרומגנטיות במוצקים	2	1	-	2.5	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים 51742הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה
31651	עיבוד תמונה	2	1	3	4.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31695	תכנות מכוון אובייקטים	2	-	2	3.0	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
391510	יישומים לאופטיקה ברפואה	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית 391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
391525	מערכות דימות	2	1	-	2.5	391320 רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ
391530	אופטיקה לא לינארית	2	1	-	2.5	391430 אופטיקה מתקדמת
391535	תקשורת אופטית, פוטוניקה	2	1	2	3.0	391330 רכיבי מערכות תקשורת אופטית
391540	אינטרפרומטריה ומיקרוסקופיה אינטרפרומטרית	2	1	2	3.0	391410 אופטיקה פיזיקלית
391545	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים	2	1	-	2.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
391550	פיזור אור	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391555	מדידות אופטיות	1	-	2	1.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391560	מעבדת פרויקט באלקטרו-אופטיקה	-	-	4	2.0	391330 רכיבי מערכות תקשורת אופטית
391565	אפנון אור ויישומיו בצגים	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית 391320 רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ

ב 3 מגמת מכנו - אופטיקה

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
391245	תכן הנדסי	2	1	-	2.5	
391310	מקורות אור ולייזרים	3	1	-	3.5	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים 391410 אופטיקה פיזיקלית
391320	רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ	3	1	-	3.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
391351	מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה	4	1		4.5	391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
391352	שדות וגלים אלקטרומגנטיים	3	1	-	3.5	391140 תורת הגלים ותורת הרטט 111221 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
391415	מעבדה באופטיקה מתקדמת 1	-	-	4	2.0	391410 אופטיקה פיזיקלית
391420	תכן רכיבים ומערכות אופטומכניות	3	1	-	3.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
סה"כ		**18**	**6**	**4**	**23.0**	

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22300	מכניקת מוצקים 1	2	2	-	3.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
22810	מבוא לבקרה	2	2	-	3.0	31420 אותות ומערכות
391220	סרטוט הנדסי ותיב"מ	2	1	2	3.0	
391247	תכן הנדסי מתקדם	2	1	2	3.0	391245 תכן הנדסי
391330	רכיבי מערכות תקשורת אופטית	3	1	-	3.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
סה"כ		**11**	**7**	**4**	**15.5**	

סמסטר 7

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22310	מכניקת מוצקים 2	3	2	-	4.0	22300 מכניקת מוצקים 1
22610	מכניקת זורמים	3	2	-	4.0	31150 תרמודינמיקה 11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
51605	מבוא לכלכלה למהנדסים	2	-	-	2.0	
391281	התמחות בתכן הנדסי[7]	-	-	-	5.0	כל קורסי החובה עד סמסטר 6
391282	פרויקט מסכם[8]	-	-	-	6.0	כל קורסי החובה עד סמסטר 6
סה"כ		**8**	**4**		**21.0**	

סמסטר 8

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22620	מעבר חום	2	2	-	3.0	22610 מכניקת הזורמים
51206	הנדסת איכות	2	1	-	2.5	51742 הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה
51301	יסודות השיווק	2	-	-	2.0	51605 מבוא לכלכלה למהנדסים
סה"כ		**6**	**3**		**7.5**	

[7] ההתמחות היא שנתית, הציון ייקבע לאחר הצגת העבודה בפורום המחלקה.

[8] הפרויקט הוא שנתי, הציון ייקבע לאחר הצגת העבודה בפורום המחלקה.

קורסי בחירה

מגמת מכנו-אופטיקה

יש לבחור 13.5 נ"ז, מהן לפחות 6 נ"ז מקבוצה א' ולפחות 5 נ"ז מקבוצה ב':

קבוצה א': קורסים בתחום האופטיקה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22130	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5	11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
31695	תכנות מכוון אובייקטים	2	-	2	3.0	31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
391417	מעבדה באופטיקה מתקדמת 2	-	-	4	2.0	391415 מעבדה באופטיקה מתקדמת 1
391430	אופטיקה מתקדמת	3	1	-	3.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391460	חומרים אופטיים ויישומיהם	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391510	יישומים לאופטיקה ברפואה	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית 391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים
391525	מערכות דימות	2	1	-	2.5	391320 רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ
391535	תקשורת אופטית, פוטוניקה	2	1	2	3.0	391330 רכיבי מערכות תקשורת אופטית
391540	אינטרפרומטריה ומיקרוסקופיה אינטרפרומטרית	2	1	2	3.0	391410 אופטיקה פיזיקלית
391545	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים	2	1	-	2.5	391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה
391555	מדידות אופטיות	1	-	2	1.5	391410 אופטיקה פיזיקלית
391565	אפנון אור ויישומיו בצגים	2	1	-	2.5	391410 אופטיקה פיזיקלית 391320 רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ

קבוצה ב': קורסים מהמחלקה להנדסת מכונות

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
22370	תורת האלסטיות	3	2	-	4.0	22310 מכניקת מוצקים 2 11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה
22470	קורוזיה של מתכות	2	1	-	2.5	22400 הנדסת חומרים
22785	זיווד אלקטרוני	2	1	-	2.5	22620 מעבר חום 391140 תורת הגלים ותורת הרטט 391305 מבוא להנדסת חשמל ואלקטרוניקה
22873	רובוטיקה	2	1	2	3.0	22810 מבוא לבקרה
51117	הנדסת אנוש מכ	2	-	-	2.0	51742 הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה

המחלקה להנדסת תכנה

ראש המחלקה
ד"ר טולדנו־קטעי דבורה

עוזרת ראש המחלקה
גב' פרץ דהן אורה

מזכירת המחלקה
גב' דמתי ליאת

סגל המחלקה

ד"ר אברוס רנטה
גב' אונקלוס שפיגל נעמי
ד"ר גולני מתתיהו
ד"ר דהן ענת
מר דרור רן
פרופ' וולקוביץ' זאב
ד"ר וייס-כהן מירי
ד"ר יהלום אורלי
ד"ר לב טוב ניסן
ד"ר למברג דן
ד"ר מוניץ בני
ד"ר מילר אורנה
ד"ר סופר אבי
ד"ר פרנקל זכריה
ד"ר קורנבלט קטרינה
ד"ר קליימן ילנה
גב' קרמר ילנה
ד"ר רודה יואב
ד"ר רווה אלנה
גב' שיידין ג'וליה
ד"ר שיינולד שרי

מרצים מן החוץ

גב' אטלי עליזה
גב' אפשטיין יבגניה
מר בואנוס דניאל
מר בודק קובי
ד"ר בן יהודה מרגלית
מר בר יהלום אלי
מר גבינט איתי
מר גל תומר
ד"ר גרוסמן מלכה
מר גרליץ ארז
גב' דורון חופית
מר זברודצקי דוד
מר זלדנר איליה
מר חסאוי טירן
מר כהן גידי
ד"ר כהן ראובן
מר כרמלי חזי
ד"ר מזין סרגיי
גב' מינישין מרינה
ד"ר סוריאנו פטר
ד"ר סיון רון
גב' סלוביטקר פלורינה
ד"ר פרנקל זאב
גב' קול שלי
גב' קופפר מורן
מר קוצ'רוב תמיר
ד"ר קמחי יחיאל
מר קסלמן אלכס
ד"ר רון איתן
גב' שבצ'נקו מירה
גב' שולנר אביטל
ד"ר שמואלי אדי
גב' שניידר קרן

תיאור התכנית

הנדסת תוכנה היא מקצוע דינמי, חדשני, יצירתי ושאפתני הנדרש כמעט בכל תחומי הפעילות של החיים המודרניים. התחום מספק פתרונות טכנולוגיים מתקדמים המותאמים לצורך הגובר בפתרונות תוכנה מוצלחים בתעשיית התוכנה במציאות בה מורכבות המערכות הממוחשבות גדלה והדרישות משתנות במהירות.

תכנית הלימודים בהנדסת תוכנה מקנה רקע כללי תיאורטי וטכנולוגי במדעי המחשב וכן ידע והתנסות עם שיטות וכלים של הנדסת תוכנה ואופן השימוש בהם לצורך פיתוח מוצלח של מערכות תוכנה. התכנית כוללת רקע מדעי-אלגוריתמי כללי במתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב, קורסי בסיס בהנדסה ובטכנולוגיה, קורסי בחירה בתחומים מגוונים ופרויקט גמר.

מטרת התכנית להנדסת תכנה היא להכשיר מהנדסים מיומנים לתעשייה עתירת הידע ולענף ההייטק בישראל ובעולם וכן להכשיר בוגרים בעלי חשיבה אנליטית ויכולת ניתוח מערכתי בעלי יכולת לתכנן, לעצב, להקים ולתפעל מערכות תוכנה מורכבות בתחומים מגוונים רבים כגון מערכות תקשורת, מערכות בנקאיות מערכות רפואיות, תעופה, אנרגיה, ועוד. כמו כן מאפשרת התכנית לבוגריה המשך לימודים לתארים אקדמאיים גבוהים.

משך הלימודים בתכנית הוא ארבע שנים והיא כוללת שלושה שלבים:

- **השלב הראשון** הוא שלב ביסוס התשתית המדעית והאלגוריתמית הנחוצה למהנדסים: לימודי ליבה במתמטיקה, פיזיקה, ומדעי המחשב.
- **השלב השני** כולל את מקצועות ההנדסה והטכנולוגיה: הסטודנט רוכש ידע בסיסי במגוון טכנולוגיות וגישות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה.
- **בשלב השלישי** מעמיק הסטודנט את הידע בנושאים שונים בתחומים של: מדעים, אלגוריתמים, עיבוד אותות ורשתות תקשורת, הנדסת תוכנה, סמינרים ומעבדות ומבצע פרויקט גמר שנתי.

הערות:

1. **רישום חוזר לקורסים** - הנוהל האקדמי המתייחס לרישום חוזר לקורסים תקף גם במחלקה להנדסת תוכנה **למעט** רישום חוזר (שלא עקב כישלון) לקורס חובה של התוכנית, אשר יתאפשר עד 3 סמסטרים אחרי קבלת ציון עובר בקורס. בקורסי מתמטיקה: אלגברה, חדו"א, משוואות דיפרנציאליות, ניתן לשפר ציון במשך כל התואר.

2. **מעבר ממחלקה למחלקה** - סטודנט המבקש לעבור למחלקה להנדסת תוכנה ממחלקה / תכנית לימודים אחרת (כולל התכנית להנדסת מערכות מידע) יגיש בקשה בכתב לראש המחלקה שבה הוא לומד. אם בקשתו אושרה ע"י מחלקת האם, יגיש הסטודנט בקשה לראש המחלקה אליה הוא מבקש לעבור. אם אושרה הבקשה במחלקה לתוכנה, המחלקה לתוכנה תטפל בפרוצדורה המנהלית לקבלת הסטודנט למחלקה. טרם הגשת הבקשה על הסטודנט לוודא כי הוא עומד בתנאים הבאים:

   א. הגשת בקשה למעבר למחלקה להנדסת תכנה - רק אחרי 2 סמסטרים
   ב. צבירת של מינימום 32 נ"ז לאחר 2 סמסטרים
   ג. מצב אקדמי תקין
   ד. ממוצע 80 ומעלה

יתכנו שינויים בתכנית הלימודים, ט.ל.ח

תכנית לימודים

לצורך זכאות לתואר על הסטודנט לצבור לפחות 160 נקודות זכות, מהן 6 נ"ז בלימודים כלליים, 1 נ"ז עבור הקורס "מיומנויות יסוד הנדסיות" שחובה ללמוד **בשנה הראשונה**. בנוסף יש לקחת קורס בספורט במהלך הלימודים בהיקף של 1.0 נ"ז.

שימו לב – בהתאם לחוק עידוד מעורבות סטודנטים בפעילות חברתית וקהילתית התשע"ח 2018, הוחלט לאפשר לסטודנטים להמיר 2 נ"ז בגין פעילות חברתית ו/או שירות מילואים במקום קורס כללי או קורס בחירה מחלקתי. (יש לבדוק זכאות באתר המכללה, נהלי דקנאט ב"נוהל מעורבות סטודנטים בפעילות חברתית וקהילתית"). באחריות הסטודנט לוודא, לפני תחילת הפעילות, כי לא השלים עדיין את מכסת הקורסים הכלליים וקורסי הבחירה המחלקתיים.

מקרא לקיצורים שבטבלאות

מקרא קיצורים:

ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **פ** - פרויקט, **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד

סמסטר 1

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	תנאי קדם והערות
11063	אנגלית בסיסי[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 99-85
11064	אנגלית מתקדמים א'[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 119-100
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית[2]	4	2	-	-	
11351	אוריינות בעברית[3]	-	3	-	0.0	ציון במבחן יע"ל 119-90
251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	-	2	-	1.0	
11004	חדו"א 1מ	4	2	-	5.0	
11102	אלגברה 1 מח	3	2	-	4.0	
61740	מערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
61741	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0	
	קורס כללי 1	2	-	-	2.0	
	ספורט	-	-	-	1.0	
סה"כ	**(ללא אנגלית, מבוא לפיזיקה ואוריינות)**	**13**	**9**	**2**	**19.5**	

[1] חובה ללמוד את שרשרת קורסי המבוא באנגלית בהתאם לציון בפרק המבוא בפסיכומטרי. קורסים אלה ניתנים בתשלום נוסף.

[2] ניתן פטור למי שלמד פיזיקה ברמת 5 יח"ל לימוד וקיבל ציון 75 ומעלה או שעבר קורס הכנה במכינת קדם-הנדסה במכללה.

[3] סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף ההרשמה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90 – 119 בבחינה, יתקבל ללימודים על תנאי. הסטודנט יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב בלבד (לפרטים נוספים ראה פרק 1 בשנתון)

סמסטר 2

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11006	חדו"א 2מ	4	2	-	5.0	11004 חדו"א 1מ 11102 אלגברה 1 מח
11020	אלגברה 2 מח	3	2	-	4.0	11102 אלגברה 1 מח
11060	אנגלית מתקדמים ב'*	-	4	-	2.0	ציון פסיכומטרי באנגלית 133-120 **או** 11064 אנגלית מתקדמים א'
61743	מתמטיקה דיסקרטית 1	2	2	-	3.0	
61744	ארגון ותכנות המחשב	2	1	2	3.5	61741 מבוא למדעי המחשב 61740 מערכות ספרתיות
61745	מבוא לתכנות מערכות	2	-	2	3.0	61741 מבוא למדעי המחשב
סה"כ		**13**	**11**	**4**	**20.5**	

* פטור מאנגלית 11060 יינתן למי שהוציא בפסיכומטרי / מבחן אמיר"ם ציון 134 ומעלה או ציון של 234 במבחן אמי"ר

סמסטר 3

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11129	טורים, התמרות ומשוואות דיפרנציאליות	3	2	-	4.0	11020 אלגברה 2 מח 11006 חדו"א 2מ
61746	לוגיקה	2	1	-	2.5	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
61747	מבני נתונים	3	1	-	3.5	61745 מבוא לתכנות מערכות 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
61748	ארכיטקטורה ומבנה המחשב	4	2	-	5.0	61744 ארגון ותכנות המחשב
61749	מתמטיקה דיסקרטית 2	2	1	-	2.5	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 11102 אלגברה 1 מח
61750	מבוא להנדסת תכנה	3	2	-	4.0	61745 מבוא לתכנות מערכות
סה"כ		**17**	**9**	**-**	**21.5**	

סמסטר 4

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61751	תכנות מונחה עצמים	3	1	-	3.5	61750 מבוא להנדסת תכנה
61752	מערכות הפעלה	2	1	2	3.5	61744 ארגון ותכנות המחשב 61747 מבני נתונים
61753	אלגוריתמים	4	2	-	5.0	11020 אלגברה 2 מח* 11006 חדו"א 2מ* 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61747 מבני נתונים
61755	מערכות מסדי נתונים מ	3	2	-	4.0	61747 מבני נתונים
61762	ניהול פרויקטי תוכנה**	3	-	-	3.0	61750 מבוא להנדסת תוכנה
	קורס כללי 2	2	-	-	2.0	
סה"כ		**17**	**6**	**2**	**21.0**	

* קורסי הקדם המסומנים בכוכבית יחולו על סטודנטים שהחלו לימודיהם החל משנת 2018 (תשע"ח)

** הקורס **"ניהול פרויקטי תוכנה"** סימול קורס 61762 הינו קורס חובה חדש בתוכנית הלימודים ויחול על כלל הסטודנטים שהחלו לימודיהם החל משנת 2018 (תשע"ח סמסטר חורף + אביב). הקורס משובץ במערכת המומלצת של סמסטר 4 בלבד. **שימו לב** - קורס זה מהווה קורס קדם לשלושה קורסים בסמסטר 5.

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11069	אנגלית טכנית יישומית – תכנה -		2	-	-	1.0	11060 אנגלית מתקדמים ב'
61756	שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה	2	3	-	3	5.0	61751 תכנות מונחה עצמים 61755 מערכות מסדי נתונים מ 61757 מבוא לבדיקות תכנה 61769 ממשק אדם מחשב 61762 ניהול פרויקטי תוכנה**
61757	מבוא לבדיקות תכנה*	1	-	2	-	2.0	61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה 61769 ממשק אדם מחשב 61762 ניהול פרויקטי תוכנה**
61759	אוטומטים וחישוביות	4	2	-	-	5.0	61746 לוגיקה 61753 אלגוריתמים
61760	הסתברות להנדסת תכנה	3	2	-	-	4.0	11006 חדו"א 2 מ 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61747 מבני נתונים
61769	ממשק אדם מחשב*	2	-	-	-	2.0	61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה 61757 מבוא לבדיקות תכנה 61762 ניהול פרויקטי תוכנה **
סה"כ		**12**	**9**	**2**	**3**	**19.0**	

* בסמסטר זה **חובה** לקחת את הקורס **"מבוא לבדיקות תכנה"** 61757 והקורס **"ממשק אדם מחשב"** 61769 **בצמוד** לקורס **"שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה"** סימול קורס 61756.

** לקורס **"שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תוכנה"** סימול קורס 61756 נוסף קורס קדם נוסף, **"ניהול פרויקטי תוכנה"** סימול קורס 61762, החל מסמסטר ב' תש"פ.

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11158	מכניקה להנדסת תוכנה***	2	2	1	3.5	11179 מבוא לפיזיקה אקדמית
61758	מבנה מערכות הפעלה וזמן אמת	3	1	2	4.5	61752 מערכות הפעלה
61761	כריית נתונים ומערכות לומדות*	3	2	-	4.0	61760 הסתברות להנדסת תכנה 61752 אלגוריתמים
61763	תורת הקומפילציה	2	1	-	2.5	61759 אוטומטים וחישוביות
61764	גרפיקה ממוחשבת	2	-	2	3.0	61745 מבוא לתכנות מערכות 11102 אלגברה 1 מח
61772	ניהול פרויקטי תוכנה 6**	3	-	-	3.0	61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תוכנה
	קורס כללי 3	2	-	-	2.0	
סה"כ		**17**	**6**	**5**	**22.5**	

* הקורס **"כריית נתונים ומערכות לומדות"**, סימול קורס 61761 הינו קורס קדם לפרויקט גמר. הנ"ל יחול על סטודנטים שהחלו לימודיהם בשנת 2018 (תשע"ח) סמ' חורף + אביב.

** הקורס **"ניהול פרויקטי תוכנה 6"** סימול קורס 61772 - מיועד אך ורק לסטודנטים שהחלו לימודיהם בשנה"ל תשע"ח (2018) סמסטר חורף + אביב **ולמדו** את הקורס **"שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תוכנה"** סימול קורס 61756. קורס זה יינתן בפעם האחרונה בסמסטר א' תשפ"א.

שימו לב - סטודנטים שלמדו את הקורס 61762, לא צריכים ללמוד את הקורס 61772.

*** הקורס **"מכניקה להנדסת תכנה"** סימול קורס 11158 עבר מסמסטר 4 לסמסטר 6, החל מסמסטר ב' תש"פ.

סמסטר 7

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61765	רשתות מחשבים	3	-	1	3.5	61751 תכנות מונחה עצמים 61753 אלגוריתמים
61766	פרויקט בהנדסת תכנה שלב א'	-	-	-	4.0	11069 אנגלית טכנית יישומית - תכנה 11129 טורים, התמרות ומשוואות דיפרנציאליות 11158 מכניקה להנדסת תכנה 61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה 61758 מבנה מערכות הפעלה וזמן אמת 61759 אוטומטים וחישוביות 61761 כריית נתונים ומערכות לומדות*
61767	אבטחת מידע וקריפטולוגיה	3	2	-	4.0	11020 אלגברה 2 מח 61749 מתמטיקה דיסקרטית 2 61753 אלגוריתמים
61768	תכנות מקבילי ומבוזר וטכנולוגיות ענן	3	2	-	4.0	61748 ארכיטקטורה ומבנה המחשב 61752 מערכות הפעלה 61763 תורת הקומפילציה
	קורסי בחירה					
סה"כ	**(ללא קורסי בחירה)**	**9**	**4**	**1**	**15.5**	

* קורסי הקדם המסומנים בכוכבית יחולו על סטודנטים שהחלו לימודיהם החל משנת 2018 (תשע"ח)

סמסטר 8

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61771	פרויקט בהנדסת תכנה שלב ב'	-	-	-	4.0	61766 פרויקט בהנדסת תכנה שלב א'
	קורסי בחירה					
סה"כ	**(ללא קורסי בחירה)**				**4.0**	

קורסי בחירה

בנוסף לקורסי החובה, יש לבחור קורסי בחירה בהיקף הדרוש להשלמת 160.0 נקודות זכות לפחות. כל סטודנט חייב לקחת קורס **אחד מכל אשכול** ובמידה וחסרות נקודות זכות להשלמת 160.0 נ"ז יש לקחת קורס נוסף מאחד מהאשכולות.

לידיעתכם - באשכול סמינרים הקורסים יועברו **בשפה האנגלית**.

אשכול מדעים

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11159	חשמל ומגנטיות להנדסת תכנה*	2	2	1	3.5	11158 מכניקה להנדסת תכנה
11198	פיזיקה מודרנית	3	-	-	3.0	11159 חשמל ומגנטיות להנדסת תכנה
41942	מבוא לביולוגיה מולקולרית וגנטיקה להנדסת תכנה	3	-	-	3.0	61753 אלגוריתמים
61957	תורת המשחקים	3	-	-	3.0	11102 אלגברה 1 מח 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61760 הסתברות להנדסת תכנה
61958	תורת המידע	3	-	-	3.0	11129 טורים, התמרות ומשוואות דיפרנציאליות 61749 מתמטיקה דיסקרטית 2
61989	מחשבים קוונטים	3	-	-	3.0	11020 אלגברה 2 מח
61991	תכנות מדעי	3	-	-	3.0	61753 אלגוריתמים 61760 הסתברות להנדסת תכנה
61992	מבוא לחישה ולמידה	3	-	-	3.0	61753 אלגוריתמים
61993	תורת המשחקים האלגוריתמית	3	-	-	3.0	11102 אלגברה 1 מח 61753 אלגוריתמים 61760 הסתברות להנדסת תכנה

* הקורס הינו קורס חובה לסטודנטים שהחלו לימודיהם בשנת 2016/17 (תשע"ו/ז). סטודנטים שהחלו לימודיהם החל משנה"ל תשע"ח (2018) ילמדו את הקורס כקורס בחירה בלבד.

אשכול אלגוריתמים

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61959	אנליזה נומרית*	3	-	-	3.0	11129טורים התמרות ומשוואות דיפרנציאליות 61741 מבוא למדעי המחשב
61960	מבוא לאופטימיזציה	2	1	-	2.5	11006 חדו"א 2מ
61961	אחזור מידע	2	1	-	2.5	61761 כריית נתונים ומערכות לומדות
61962	גיאומטריה חישובית ומידול	2	1	-	2.5	11020 אלגברה 2 מח 11006 חדו"א 2מ 61764 גרפיקה ממוחשבת
61963	בינה מלאכותית	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים
61964	ויזואליזציה של המידע	2	1	-	2.5	61745 מבוא לתכנות מערכות 61751 תכנות מונחה עצמים
61965	ניתוח של נתוני הרשתות	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים
61995	אלגוריתמים לטקסטים ורצפים	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים 61760 הסתברות
61996	אלגוריתמים מבוזרים	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים

* הקורס **"אנליזה נומרית"** סימול קורס 61959 עבר מאשכול מדעים לאשכול אלגוריתמים. סטודנטים שלמדו את הקורס עד לשנה"ל תשע"ח כולל (2018) הקורס ישוייך לאשכול מדעים, סטודנטים שלמדו את הקורס החל משנה"ל תשע"ט (2019) הקורס ישוייך לאשכול אלגוריתמים.

אשכול סמינרים (כל הקורסים באשכול זה יינתנו בשפה האנגלית)

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61966	סמינר מערכות לומדות	3	-	-	3.0	11069 אנגלית טכנית יישומית - תכנה 61761 כריית נתונים ומערכות לומדות
61967	סמינר באלגוריתמים אקראיים *	3	-	-	3.0	11069 אנגלית טכנית יישומית - תכנה 61753 אלגוריתמים 61760 הסתברות להנדסת תכנה
61968	סמינר באלגוריתמים מתקדמים	3	-	-	3.0	11069 אנגלית טכנית יישומית - תכנה 61753 אלגוריתמים
61969	סמינר באימות תכנה	3	-	-	3.0	11069 אנגלית טכנית יישומית - תכנה 61746 לוגיקה 61748 ארכיטקטורה ומבנה המחשב 61759 אוטומטים וחישוביות
61970	סמינר באוטומטים	3	-	-	3.0	11069 אנגלית טכנית יישומית - תכנה 61759 אוטומטים וחישוביות
61997	סמינר בחישוב מבוזר	3	-	-	3.0	11069 אנגלית טכנית יישומית – תוכנה 61759 אוטומטים וחישוביות

* סטודנטים שלמדו בעבר את הקורס אלגוריתמים אקראיים אינם יכולים לקחת את הסמינר באלגוריתמים אקראיים

אשכול עיבוד אותות ורשתות תקשורת

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61971	עיבוד תמונה ספרתי	2	-	2	3.0	11129 טורים, התמרות ומשוואות דיפרנציאליות
61972	עיבוד אותות ספרתי DSP	2	1	-	2.5	11129 טורים, התמרות ומשוואות דיפרנציאליות
61973	תקשורת אלחוטית ורשתות מחשבים	2	1	-	2.5	61765 רשתות מחשבים
61974	בדיקת מערכות ספרתיות	3	1	-	3.5	61748 ארכיטקטורה ומבנה המחשב
61975	דחיסת נתונים	2	1	-	2.5	11020 אלגברה 2 מח 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61747 מבני נתונים
61976	ביולוגיה חישובית	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים
61994	למידה עמוקה עבור ראיית מכונה	2	1	-	2.5	61751 תכנות מונחה עצמים 61761 כריית נתונים ומערכות לומדות

אשכול הנדסת תכנה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61834	מסדי נתונים מבוזרים	2	1	-	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה 61753 אלגוריתמים 61755 מערכות מסדי נתונים מ
61977	טכנולוגיית WEB מתקדם	3	2	-	4.0	61751 תכנות מונחה עצמים 61755 מערכות מסדי נתונים מ
61978	אימות תכנה וחומרה	3	-	-	3.0	61748 ארכיטקטורה ומבנה המחשב 61759 אוטומטים וחישוביות
61979	מחשוב ענן	2	-	1	2.5	61755 מערכות מסדי נתונים מ 61769 ממשק אדם מחשב
61980	שפות תכנות	2	1	-	2.5	61747 מבני נתונים 61751 תכנות מונחה עצמים
61981	הנדסת דרישות	2	1	-	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה

אשכול מעבדות

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61982	מעבדה במידול מערכות אקולוגיות	2	-	1	2.5	11006 חדו"א 2 מח 11020 אלגברה 2 מח
61983	מעבדה בתכנות מקבילי והטרוגני	2	-	1	2.5	61751 תכנות מונחה עצמים 61752 מערכות הפעלה
61984	מעבדה באופטימיזציה	2	-	1	2.5	11006 חדו"א 2מ
61985	מעבדה בפיתוח יישומים באנדרואיד	2	-	1	2.5	61752 מערכות הפעלה 61751 תכנות מונחה עצמים
61986	מעבדה בסחר אלקטרוני	2	-	1	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה
61987	מעבדה בכריית נתונים	2	-	1	2.5	61747 מבני נתונים 61760 הסתברות להנדסת תכנה
61988	מעבדה בעיצוב תבניות בתכנה	2	-	1	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה 61751 תכנות מונחה עצמים
61990	מעבדה בטכנולוגיות תכנות צד לקוח ושרת	2	-	1	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה 61751 תכנות מונחה עצמים

לימודי תואר ראשון בהנדסה להנדסאים מדופלמים

הנדסאים מדופלמים המתקבלים ללימודים ילמדו את תכנית הלימודים הרגילה ויוכלו לקבל פטורים מקורסים המפורטים בטבלה שלהלן. פטור יינתן עבור קורסים בהנדסאות שנלמדו במהלך 6 השנים שקדמו לתחילת הלימודים האקדמיים. הזכאות לפטור מותנית בציון 80 ומעלה ובתנאי מינימום של שעות בקורס/ים המקביל/ים בלימודי הנדסאים עבור כל אחד מהקורסים במקבץ. בנוסף יזוכה הנדסאי בעוד 6 נ"ז: עבור שניים מתוך שלושה קורסי לימודים כללים (2x2.0) עבור ספורט (1x1.0) ועבור הקורס "מיומנויות יסוד הנדסיות" (1x1.0) . הסטודנט חייב ללמוד בנוסף עוד קורס כללי אחד בהיקף של 2 נ"ז.

התנאים לקבלת פטור:

1. יכול להגיש בקשה לפטור מקורסים רק הנדסאי מדופלם, דהיינו שיש ברשותו גיליון ציונים ונספח מלווה דיפלומה.
2. את הבקשה יש לשלוח במייל למזכירת המחלקה רק לאחר הודעת קבלה מהמכללה ולאחר תשלום מקדמה במדור שכר לימוד.
3. הבקשות יועברו ע"י מזכירת המחלקה ליועץ אקדמי לבדיקת הזכאות ומתן הפטור.
4. על מנת לראות את הפטורים שאושרו יש להדפיס גיליון ציונים מתחנת המידע החל מהשבוע הראשון לסמסטר.
5. הפטור הינו פטור על תנאי עד לצבירה של 80 נ"ז.
6. לאחר צבירת 80 נ"ז הסטודנט יהיה רשאי להגיש בקשה למזכירת המחלקה להפיכת הפטור על תנאי לפטור מלא.

בטבלה המצ"ב מפורטים הקורסים בלימודי הנדסאים אשר עבורם ניתן לבקש פטור מקורסים מסוימים בלימודי הנדסה.

מס' קורס בהנדסה	שם הקורס בהנדסה	שנה	נ"ז	קורסים מלימודי הנדסאות המקנים זכאות לפטור	מינימום שעות בלימודי הנדסאים	הערות
	מיומנויות יסוד הנדסיות	א'	1.0			הסטודנט לא ילמד במהלך לימודיו קורס ספורט ואת הקורס "מיומנויות יסוד הנדסיות", אבל חייב בעוד קורס כלל אחד בהיקף של 2 נ"ז.
	ספורט	א'	1.0			
	קורסים כלליים		4.0			
61740	מערכות ספרתיות	א'	2.5	אלגברה בוליאנית, מבוא לאלקטרוניקה ספרתית / מיתוג	98	
61741	מבוא למדעי המחשב(מל"מ)	א'	4.0	שפת C	98	
61744	ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	א'	3.5	אסמבלר / מיקרו מחשבים	112	מותנה בקבלת פטור מקורס מל"מ 61741 ומקורס מערכות ספרתיות 61740
61745	מבוא לתכנות מערכות (מת"מ)	א	3.0	קורס מתקדם בשפת C וכן תכנות מונחה עצמים	84	מותנה בקבלת פטור מקורס מל"מ 61741
סה"כ			**19.0**			

* סיווג הנדסאים לקורסים באנגלית ייעשה באמצעות בחינת אמיר"ם שתתקיים לפני תחילת שנה"ל.

המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

ראש המחלקה
ד"ר מרמור יריב

עוזרת ראש המחלקה
גב' זיבנברג קרולינה

מזכירת המחלקה
גב' יריב גלית

סגל המחלקה

רו"ח אלמוג גיא
ד"ר בן-דוד אילנה
ד"ר גביש נירית
ד"ר גדריך תמר
פרופ"ח דרור שוקי
מר הפטר אילן
ד"ר זייצב נטליה
ד"ר טחן מאיר
פרופ"ח מהרשק אריה
ד"ר נסראלדין חוסיין
ד"ר פארן דורון
ד"ר פרץ הילה
ד"ר רביד רחל
ד"ר שניץ בוריס

מרצים מן החוץ
ד"ר אברהמי אסף
מר אלקין קוסטה
ד"ר אנגלשטיין ישראל
ד"ר אסרף יואל
ד"ר בודן יותם
פרופ"ח בשקנסקי אמיל
מר גולוד זאב
ד"ר גופר עילם
גב' גורפינקל אירנה
גב' גילנסון מירי
ד"ר דביר רון
מר דניאלי דוד
מר הראל עמירם
גב' וארם שירי
מר ונצ'ק ולנטין
מר זרחי ניר
ד"ר יגר דרור
ד"ר טלמור עירית
ד"ר לוין אלה
ד"ר לוקיץ ליאורה
ד"ר ליפשיץ רחל
ד"ר לשם דני
ד"ר מעיין יאיר
ד"ר מלמד מיכל
ד"ר מרינוב מריה
גב' ניסל-מילר ענת
ד"ר סושרד עודד
ד"ר סירוטה יוליה
ד"ר סנה אור אלון
גב' צמח פנינה
מר רבהון גבי
ד"ר רבינוביץ מירי
מר רדליך עמוס
ד"ר רייכשטיין ריקי
גב' ריינהרץ אורית
ד"ר ריינר יעקב
ד"ר שביט משה
מר שרייבר אביגדור
מר ששון משה

תיאור המחלקה

מהנדס תעשייה וניהול עוסק בתכן, תכנון, תפעול וניהול של מערכות מורכבות בתעשייה ובארגוני שירות. על מהנדס תעשייה וניהול להיות בעל ידע רחב הן בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה והן בתחומי מדעי החברה והניהול. מהנדס תעשייה וניהול צריך לדעת לתכנן ולתפעל מערכות ייצור ושרות, לאפיין, לנתח וליישם מערכות מידע, להבין היטב את המערכת הכלכלית, להיות בקיא בניהול ושיווק ולהכיר את מערך האיכות בארגון.

המחלקה להנדסת תעשייה וניהול מכשירה את בוגריה לעסוק במגוון רחב של תחומים כגון: תפעול וניהול של מערכות, תכן מערכי ייצור ומערכי עבודה, אפיון, ניתוח ושילוב מערכות מידע בארגון, ניתוח אנליטי ואופטימיזציה של מערכות מורכבות, חקר שיטות עבודה, תכן ותפעול מערכות ייצור משולבות מחשב, ניתוחים כלכליים, שיווק, ניהול והבטחת איכות, פתרון בעיות בהנדסת אנוש, פתרון בעיות תפעוליות מורכבות, תכן מערכי מפעלים ומערכות שינוע.

תכנית הלימודים בהנדסת תעשייה וניהול משלבת ידע תיאורטי ומעשי. התכנית כוללת לימודי תשתית במתמטיקה, מדעים, הנדסה וקורסים תיאורטיים ויישומיים בכל שטחי הנדסת התעשייה והניהול. בנוסף לידע התיאורטי הרחב הושם דגש רב בתכנית על הקניית ידע מעשי והתנסות בעולם המעשה באמצעות התנסות בתעשייה וכן פרויקטים יישומיים הנערכים במהלך הלימודים. במחלקה סגל אקדמי מיומן ומקצועי בעל ניסיון באקדמיה ובתעשייה, המקדיש תשומת לב רבה לצרכים האישיים של כל סטודנט.

בוגרי המחלקה נקלטים בהצלחה במגוון מקומות עבודה בכל ענפי המשק וחלקם מאיישים תפקידים בכירים בארגונים שונים. חלק מהבוגרים ממשיכים לימודיהם לתארים מתקדמים באוניברסיטאות המובילות בארץ ובעולם וכן במכללה.

תכניות הלימודים

לצורך זכאות לתואר על הסטודנט לצבור לפחות 160 נקודות זכות (נ"ז) בהרכב הבא:

- 126.5 נ"ז קורסי חובה (ללא נ"ז עבור התמחות בתעשייה או פרויקט גמר)
- <u>התנסות מעשית וקורסי בחירה (לא כולל לימודים כלליים וספורט), על פי אחת מהאפשרויות הבאות</u>:
  - ← התמחות בתעשייה או באקדמיה (10 נ"ז) ו- 7 קורסי בחירה לפחות (עפ"י כללים שיפורטו בהמשך)

  או
  - ← פרויקט גמר סמסטריאלי (3.5 נ"ז) ו- 10 קורסי בחירה לפחות (עפ"י כללים שיפורטו בהמשך)

  או
  - ← פרויקט גמר שנתי (5 נ"ז) בחדשנות עסקית-הנדסית ו- 9 קורסי בחירה לפחות (עפ"י כללים שיפורטו בהמשך)
- 6 נ"ז ממגוון הקורסים של לימודים כלליים (3 קורסים, 2 נ"ז כל קורס)
- 1 נ"ז ממגוון קורסי הספורט (קורס אחד)

<u>הערה</u>: ניתן לשלב את הקורסים של לימודים כלליים וספורט לאורך כל תקופת הלימודים.

במהלך הלימודים, כל סטודנט יחויב ללמוד לפחות קורס תוכן אחד <u>בשפה האנגלית</u>.

מקרא קיצורים:

ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד

סמסטר 1

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	תנאי קדם והערות
11001	אלגברה	3	2	-	4.0	
11003	חדו"א 1	4	2	-	5.0	
11063	אנגלית בסיסי[1]	-	6	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 85-99
11064	אנגלית מתקדמים א'[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119 **או** 11063 אנגלית בסיסי
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית[2]	4	2	-	-	
51104	מבוא להנדסת תעשייה[3]	2	-	(2)	2.0	
61903	מבוא למדעי המחשב לתעו"נ	2	2	2	4.0	
251961	מיומנויות יסוד הנדסיות[4]	-	2	-	1.0	
סה"כ	**(ללא אנגלית)**	**15**	**10**	**2**	**16.0**	

[1] חובה ללמוד את שרשרת הלימוד של אנגלית בהתאם לציון בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית/ מבחן אמיר"ם או אמי"ר בסדר הבא:
אנגלית בסיסי, אנגלית מתקדמים א', אנגלית מתקדמים ב', אנגלית טכנית יישומית.
פטורים מכל שרשרת הלימוד של קורסי האנגלית, למעט אנגלית טכנית יישומית, ניתנים לסטודנטים שקיבלו בפרק אנגלית בבחינה הפסיכומטרית ציון של 134 ומעלה.
חובה לסיים את כל קורסי האנגלית עד הסמסטר הרביעי (כולל).
פרטים נוספים בנושא אנגלית ניתן למצוא בפרק של היחידה ללימודי אנגלית.[2] יינתן פטור מהקורס לבעלי ציון של 75 ומעלה בבחינת הבגרות ברמה של 5 יח"ל.

[3] חצי מהסמסטר יתקיימו הרצאות וחצי מהסמסטר יתקיימו מעבדות.

[4] חובה ללמוד בסמסטר 1 או 2

הערה: סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף הקבלה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90 – 119 בבחינה, יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב בלבד (לפרטים נוספים ראה פרק 1 בשנתון)

סמסטר 2

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11005	חדו"א 2	4	2	-	5.0	11001 אלגברה 11003 חדו"א 1
11059	אנגלית מתקדמים ב'	-	4	-	2.0	ציון פסיכומטרי באנגלית 133-120 או 11064 אנגלית מתקדמים א'
11209	פיזיקה IE1	2	2	1	3.5	11179 מבוא לפיזיקה אקדמית 11003 חדו"א 1
21127	גרפיקה הנדסית לתעו"נ	1	1	1	2.0	
51005	מתמטיקה דיסקרטית	2	1	-	2.5	
51600	מבוא לכלכלה	3	2	-	4.0	11003 חדו"א 1
51617	חשבונאות פיננסית	2	1	-	2.5	
סה"כ		**14**	**13**	**2**	**21.5**	

סמסטר 3

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11068	אנגלית טכנית יישומית	-	2	-	1.0	11059 אנגלית מתקדמים ב' או ציון פסיכומטרי של 134 ומעלה
11210	פיזיקה IE2	3	2	-	4.0	11209 פיזיקה IE1 11005 חדו"א 2
21218	חומרים ותהליכי עיבוד לתעו"נ	2	1	1	3.0	21127 גרפיקה הנדסית לתעו"נ 11209 פיזיקהIE1
51138	הנדסת אנוש	2	-	-	2.0	
51302	מבוא לשיווק	2	1	-	2.5	11059 אנגלית מתקדמים ב' 51600 מבוא לכלכלה
51431	מבוא למערכות ארגוניות	2	1	-	2.5	11064 אנגלית מתקדמים א'
51702	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5	11001 אלגברה
51709	הסתברות	3	2	-	4.0	51005 מתמטיקה דיסקרטית 11003 חדו"א 1
סה"כ		**17**	**10**	**1**	**22.5**	

סמסטר 4

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51141	מערכות ייצור משולבות מחשב (מיב"מ)	2	1	-	2.5	11001 אלגברה 21127 גרפיקה הנדסית 61903 מבוא למדעי מחשב לתעו"נ
51215	תכן שיטות העבודה (חקר עבודה)	3	1	1	4.0	51104 מבוא להנדסת תעשייה 51138 הנדסת אנוש 51723 סטטיסטיקה
51310	משוואות דיפרנציאליות ומערכות בקרה	3	3	-	4.5	11001 אלגברה 11005 חדו"א 2
51432	תכן וניהול של מערכות ארגוניות	2	1	-	2.5	51431 מבוא למערכות ארגוניות
51703	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	2	-	4.0	11005 חדו"א 2 51709 הסתברות
51723	סטטיסטיקה	3	1	2	4.5	51709 הסתברות
סה"כ		**16**	**9**	**3**	**22.0**	

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
31322	מבוא להנדסת חשמל לתעו"נ	2	-	2	3.0	11210 פיזיקה IE2
51013	תכן הנדסי	2	-	1	2.5	21218 חומרים ותהליכי עיבוד לתעו"נ 51302 מבוא לשיווק
51131	ניהול מערכות ייצור	3	2	-	4.0	11005 חדו"א 2 51215 תכן שיטות העבודה (חקר עבודה) 51702 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ 51723 סטטיסטיקה
51159	מעבדה במיב"מ (CIM)	-	-	3	1.5	51141 מערכות ייצור משולבות מחשב (מיב"מ)
51213	ניהול איכות סטטיסטי	3	1	1	4.0	51723 סטטיסטיקה
51429	אפיון וניתוח מערכות מידע	3	-	2	4.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
51724	סימולציה ספרתית	2	-	2	3.0	51703 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ 61903 מבוא למדעי המחשב לתעו"נ
סה"כ		**15**	**3**	**11**	**22.0**	

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51132	תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון	3	2	-	-	4.0	11005 חדו"א 2 51215 תכן שיטות העבודה (חקר עבודה) 51702 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ 51723 סטטיסטיקה
51430	תכנון פרויקטים וניהולם	2	-	2	-	3.0	51013 תכן הנדסי 51608 ניהול פיננסי 51702 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ 51709 הסתברות
51427	מתודולוגיות לפתרון בעיות	2	-	-	1	3	11068 אנגלית טכנית יישומית 51013 תכן הנדסי 51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות 51723 סטטיסטיקה
51519	מסדי נתונים	2	-	2	-	3.0	51429 אפיון וניתוח מערכות מידע
51608	ניהול פיננסי	2	1	-	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה 51617 חשבונאות פיננסית 51709 הסתברות
51618	חשבונאות ניהולית	2	1	-	-	2.5	51617 חשבונאות פיננסית
סה"כ		**13**	**4**	**4**	**1**	**18**	

סמסטר 7

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51012	התמחות בתעשייה/ באקדמיה* (או בסמסטר 8)	-	-	-	10.0	כל קורסי החובה עד סוף סמסטר 6 51136 תכן מערך העבודה 51623 כלכלת הסביבה
51136	תכן מערך העבודה	2	1	1	3	51215 תכן שיטות העבודה (חקר עבודה) 51702 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ 51724 סימולציה ספרתית
51623	כלכלת סביבה	1	1	-	1.5	51600 מבוא לכלכה
	קורסי בחירה (לפי המפורט בהמשך)					
סה"כ	**(ללא קורסי בחירה)**	**3**	**2**	**1**	**14.5**	

*** מותנה במצב אקדמי תקין. ניתן לבחור גם באחד התחליפים להתמחות בתעשייה ובאקדמיה (מפורט בהמשך)**

סמסטר 8

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
	קורסי בחירה (לפי המפורט בהמשך)					
סה"כ						

קורסי בחירה לסטודנטים המבצעים התמחות בתעשייה/באקדמיה:

51012 התמחות בתעשייה/באקדמיה - (10 נ"ז) + 7 קורסי בחירה לפחות

- יש לבחור קורס אחד **מאשכול מדע וטכנולוגיה**
- יש לבחור בין 2 ל- 4 קורסים **מאשכול תכן ותפעול של מערכות ייצור ושירות**, כאשר לפחות אחד הקורסים חייב להיות מהקבוצה הבאה:
  - 51106 מערכות מלאי
  - 51113 אירועים בהנדסת תעשייה
  - 51120 תורת השיבוץ
  - 51128 סמינר בהנדסת תעשייה
  - 51156 מבוא להנדסת מערכות שירות
  - 51525 כריית נתונים
- יש לבחור באחד האשכולות - **ניהול** או **מערכות מידע** - ולקחת **בדיוק 2 קורסים** מהאשכול הנבחר.
- יתר הקורסים יש לקחת מאשכול שלא נבחר.
- יש להשלים את נקודות הזכות לתואר ל – 160 נ"ז לפחות.

ריכוז אפשרויות הבחירה בין קורסי המחלקה (בנוסף לקורס מאשכול מדע וטכנולוגיה)

תרחיש	תכן ותפעול	מערכות מידע (מ"מ)	ניהול	סה"כ	קורס 7 ניתן להוסיף
1	2	2	2	6	ניהול/מ"מ
2	3	2	1	6	ניהול
3	3	1	2	6	מ"מ
4	4	2	0	6	ניהול
5	4	0	2	6	מ"מ

תחליפים להתמחות בתעשייה/באקדמיה

ניתן לבחור באחת מהאפשרויות הבאות:

אפשרות א' – 51100 פרויקט גמר סמסטריאלי (3.5 נ"ז) + 10 קורסי בחירה לפחות

- ← יש לבחור קורס אחד **מאשכול מדע וטכנולוגיה**
- ← יש לבחור בין 4 ל – 6 קורסים **מאשכול תכן ותפעול של מערכות ייצור ושירות**, כאשר לפחות שנים מהקורסים חייבים להיות מהקבוצה הבאה:
  - 51106 מערכות מלאי
  - 51113 אירועים בהנדסת תעשייה
  - 51120 תורת השיבוץ
  - 51128 סמינר בהנדסת תעשייה
  - 51156 מבוא להנדסת מערכות שירות
  - 51525 כריית נתונים
- ← יש לבחור באחד האשכולות - **ניהול** או **מערכות מידע** – ולקחת 2 או 3 קורסים מהאשכול הנבחר.
- ← יתר הקורסים יש לקחת מאשכול שלא נבחר.
- ← יש להשלים את נקודות הזכות לתואר ל – 160 נ"ז לפחות.

ריכוז אפשרויות הבחירה בין קורסי המחלקה (בנוסף לקורס מאשכול מדע וטכנולוגיה)

תרחיש	תכן ותפעול	מערכות מידע (מ"מ)	ניהול	סה"כ	קורס 10 ניתן להוסיף
1	4	3	2	9	ניהול/מ"מ
2	4	2	3	9	ניהול/מ"מ
3	5	2	2	9	ניהול/מ"מ
4	5	3	1	9	ניהול
5	5	1	3	9	מ"מ
6	6	3	0	9	ניהול
7	6	0	3	9	מ"מ
8	6	2	1	9	ניהול/מ"מ
9	6	1	2	9	ניהול/מ"מ

אפשרות ב' - 51151/51152 פרויקט גמר שנתי בחדשנות עסקית-הנדסית (5.0 נ"ז) + 9 קורסי בחירה לפחות

- ← יש לבחור קורס אחד **מאשכול מדע וטכנולוגיה**
- ← יש לבחור בין 4 ל–6 קורסים מאשכול תכן ותפעול של מערכות ייצור ושירות, כאשר לפחות שנים מהקורסים חייבים להיות מהקבוצה הבאה:
  - 51106 מערכות מלאי
  - 51113 אירועים בהנדסת תעשייה
  - 51120 תורת השיבוץ
  - 51128 סמינר בהנדסת תעשייה
  - 51156 מבוא להנדסת מערכות שירות
  - 51525 כריית נתונים
- ← יש לבחור באחד האשכולות - **ניהול** או **מערכות מידע** – ולקחת בדיוק 2 קורסים מהאשכול הנבחר.

← יתר הקורסים יש לקחת מאשכול שלא נבחר.

← יש להשלים את נקודות הזכות לתואר ל–160 נ"ז לפחות.

הערות כלליות:

- יתכנו שינויים באשכולות ובכללים לבחירת הקורסים מהאשכולות. פרטים יפורסמו לקראת מועדי הרישום.
- יש לשים לב לצבירת נ"ז לאחר רישום לכל קורסי החובה והבחירה, היות וקורסי הבחירה קיימים עם נ"ז שונה (1, 2, 2.5, 3 או 3.5).
- לא ניתן להחשיב קורס ששייך לשני אשכולות ביותר מאשכול אחד.
- לא בכל שנה/סמסטר יינתנו כל הקורסים.

סטודנטים מצטיינים:

- סטודנטים מצטיינים יכולים, באישור ראש המחלקה, לקחת אחד (או שניים) מהקורסים הבאים:51004/51011 **"נושא אישי בהנדסת תעו"נ"**. בקורסים אלה מבצע סטודנט עבודה בהנחיית איש סגל של המחלקה. על פי החלטת ראש המחלקה יבוצע שיוך של הקורס/ים לאחד האשכולות. לפרטים יש לפנות לראש המחלקה.
- סטודנטים מצטיינים יכולים, באישור מיוחד של ראש המחלקה, לקחת קורסי בחירה על פי תכנית אישית.

אשכול: מדע וטכנולוגיה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11198	פיזיקה מודרנית	3	-	-	3.0	11210 פיזיקה IE2
11214	תגליות מדעיות ששינו את החשיבה האנושית	2	-	-	2.0	11210 פיזיקה IE2
11215	עקרונות מדעיים בשרות הטכנולוגיה	2	-	-	2.0	11210 פיזיקה IE2
11216	סימטריות בטבע	2	-	-	2.0	11003 חדו"א 1
11217	נושאים נבחרים בפיזיקה	2	-	-	2.0	11210 פיזיקה IE2 11005 חדו"א 2 51709 הסתברות
31230	מבוא למחשבים	2	1	-	2.5	
31510	מיתוג ומערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
41090	כימיה א	2	1	-	2.5	
41942	מבוא לביולוגיה מולקולרית וגנטיקה	3	-	-	3.0	
391407	ניתוח בעיות באופטיקה גיאומטרית	2	1	-	2.5	

אשכול: תכן ותפעול של מערכות ייצור ושירות

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51106	מערכות מלאי	2	1	-	2.5	51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 51724 סימולציה ספרתית
51113	אירועים בהנדסת תעשייה	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 51608 ניהול פיננסי
51120	תורת השיבוץ	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור
51124	סדנה לניהול משאבי הארגון	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון
51128	סמינר בהנדסת תעשייה	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון
51129	מערכות שינוע ואחסנה	2	1	-	2.5	51141 מערכות ייצור משולבות מחשב (מיב"מ) 51136 תכן מערך העבודה
51130	מבוא ליישומי RAMST במערכות הנדסיות	2	1	-	2.5	51723 סטטיסטיקה 51213 ניהול איכות סטטיסטי
51135	גישות מתקדמות בהנדסת שיטות*	2	1	-	2.5	51215 תכן שיטות העבודה (חקר עבודה)

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51140	מדידת פריון ויעילות ברמת הארגון	2	1	-	2.5	51215 תכן שיטות העבודה (חקר עבודה) 51702 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ 51600 מבוא לכלכלה
51142	ניהול תהליכים עסקיים	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון
51143	מיב"מ מתקדם	2	-	2	3.0	51131 ניהול מערכות ייצור 51141 מערכות ייצור משולבות מחשב (מיב"מ) 51159 מעבדה במיב"מ (CIM)
51144	יישומי חקר ביצועים בעזרת מחשב	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 51703 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ 51429 אפיון וניתוח מערכות מידע 51724 סימולציה ספרתית
51145	ניהול והערכת סיכונים בפרויקטים הנדסיים	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור
51146	מבוא להנדסת מערכות	2	1	-	2.5	51013 תכן הנדסי 51430 תכנון פרויקטים וניהולם
51147	תכנון משאבים ודרישת חומרים	2	-	2	3.0	51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 51429 אפיון וניתוח מערכות מידע
51148	זיהוי אלחוטי: טכנולוגיה ויישומים	2	-	2	3.0	61903 מבוא למדעי מחשב לתעו"נ 11210 פיזיקה IE2
51149	מבוא לניתוח ותכנון תחבורה משולבת	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור
51150	תיכון והערכת מערכות אימון	2	1	-	2.5	51138 הנדסת אנוש
51153	ניהול סיכונים תפעוליים	2	-	-	2.0	51723 סטטיסטיקה 51215 תכן שיטות העבודה (חקר עבודה) 51617 חשבונאות פיננסית
51154	מבוא ל-ERP ומערכות ארגוניות	2	-	2	3.0	51131 ניהול מערכות ייצור 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 51618 חשבונאות ניהולית
51155	ניהול התפעול על פי גישות ניהול רזה*	2	-	-	2.0	51131 ניהול מערכות ייצור
51156	מבוא להנדסת מערכות שירות	2	1	-	2.5	51703 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ 51724 סימולציה ספרתית
51157	יישומי הנדסת אנוש במערכות שונות	2	-	-	2.0	51138 הנדסת אנוש
51202	אמינות	2	1	-	2.5	51723 סטטיסטיקה
51206	הנדסת איכות	2	1	-	2.5	51213 ניהול איכות סטטיסטי
51211	כלים מתקדמים בהנדסת איכות	2	1	-	2.5	51213 ניהול איכות סטטיסטי
51214	כלכלת מיקום	2	-	-	2.0	51600 מבוא לכלכלה
51218	תכנון מתקדם משולב מדע נתונים	2	-	1	2.5	51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 51429 אפיון וניתוח מערכות מידע
51428	סדנה לאבחון בעיות	2	1	-	2.5	51427 מתודולוגיות לפתרון בעיות 51131 ניהול מערכות ייצור
51614	ניתוח כדאיות פרויקטים	2	1	-	2.5	51723 סטטיסטיקה 51608 ניהול פיננסי
51715	סדרות עתיות וחיזוי	2	1	-	2.5	51723 סטטיסטיקה 51131 ניהול מערכות ייצור
51716	אופטימיזציה	2	1	-	2.5	51310 משוואות דיפרנציאליות ומערכות בקרה 51702 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ
51718	מודלים הסתברותיים בתפעול מערכות	2	1	-	2.5	51703 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ

*** קורסים מקבילים (ניתן לקחת רק אחד משני הקורסים):**

51135 גישות מתקדמות בהנדסת שיטות או 51155 ניהול התפעול על פי גישות ניהול רזה

אשכול: מערכות מידע

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם <u>וקורסים צמודים</u>
51154	מבוא ל-ERP ומערכות ארגוניות	2	-	2	3.0	51131 ניהול מערכות ייצור 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 51618 חשבונאות ניהולית
51514	מבנה נתונים ואלגוריתמים*	2	-	-	2.0	
51515	פיתוח מנשקי אדם-מחשב	2	1	-	2.5	51138 הנדסת אנוש
51517	ניהול מידע הנדסי	2	1	-	2.5	51429 אפיון וניתוח מערכות מידע 51013 תכן הנדסי
51518	תקשורת מחשבים	2	1	-	2.5	51709 הסתברות
51525	כריית נתונים	2	-	1	2.5	51709 הסתברות
51527	פיתוח יישומים מונחי עצמים	2	1	-	2.5	51429 אפיון וניתוח מערכות מידע
51528	ניהול מידע בארגונים	2	-	-	2.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות 51429 אפיון וניתוח מערכות מידע
51533	מודלים לתכן בעזרת מחשב*	2	1	-	2.5	51141 מערכות ייצור משולבות מחשב (מיב"מ)
51534	ניהול ידע הלכה למעשה*	2	-	-	2.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
61747	מבני נתונים*	3	1	-	3.5	51005 מתמטיקה דיסקרטית
61764	גרפיקה ממוחשבת*	2	-	2	3.0	11001 אלגברה
61831	ניהול ידע*	2	1	-	2.5	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות 51723 סטטיסטיקה
61958	תורת המידע	3	-	-	3.0	51310 משוואות דיפרנציאליות ומערכות בקרה 51005 מתמטיקה דיסקרטית
61981	הנדסת דרישות	2	1	-	2.5	51429 אפיון וניתוח מערכות מידע
61986	מעבדה בסחר אלקטרוני	2	-	1	2.5	51429 אפיון וניתוח מערכות מידע

***קורסים מקבילים (ניתן לקחת רק אחד משני הקורסים):**

51533 מודלים לתכן בעזרת מחשב או 61764 גרפיקה ממוחשבת

51534 ניהול ידע הלכה למעשה או 61831 ניהול ידע

51514 מבנה נתונים ואלגוריתמים או 61747 מבני נתונים

אשכול: ניהול

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11211	פעילות חברתית וקהילתית *	-	-	-	2.0	(פטור בגין מילואים)
51009	פרויקט ביזמות א'**	-	-	-	2.5	51302 מבוא לשיווק 51013 תכן הנדסי 51608 ניהול פיננסי
51010	פרויקט ביזמות ב'**	-	-	-	2.5	51009 פרויקט ביזמות א'
51111	פיתוח וניהול יזמות***	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק 51608 ניהול פיננסי
51209	ניהול איכות משולבת	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק 51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות 51213 ניהול איכות סטטיסטי
51222	יזמות ופטנטים***	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק
51223	ניהול וייזום חדשנות בארגונים עתירי טכנולוגיה***	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק
51224	ניהול מצבי חירום ואסון	2	1	-	2.5	51131 ניהול מערכות ייצור 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון
51225	נושאים נבחרים בניהול	2	-	-	2.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
51226	ניהול מותגים בראייה בינלאומית	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק
51227	מסחר בינלאומי	2	-	-	2.0	51600 מבוא לכלכלה
51304	שיווק תעשייתי***	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק
51305	שיווק בינלאומי***	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק
51306	אסטרטגיה שיווקית***	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק
51307	שיווק באינטרנט	2	-	-	2.0	51302 מבוא לשיווק
51309	ניהול חוזים והתקשרויות חוזיות	2	-	-	2.0	51600 מבוא לכלכלה
51403	חשיבה וקבלת החלטות	2	-	-	2.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
51407	תקשורת ארגונית	2	-	-	2.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
51410	ניהול צוות ותהליכים קבוצתיים בארגון	2	-	-	2.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
51418	מנהיגות מורכבת	2	-	-	2.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
51419	ניהול חוצה תרבויות	2	1	-	2.5	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
51420	חשיבה אסטרטגית	2	1	-	2.5	51302 מבוא לשיווק
51421	ניהול לאיכות יישומים בתעשייה	2	-	-	2.0	51213 ניהול איכות סטטיסטי
51422	סוגיות נבחרות במדעי ההתנהגות	2	-	-	2.0	51432 תכן וניהול של מערכות ארגוניות
51601	בעיות נבחרות בכלכלה	2	-	-	2.0	51600 מבוא לכלכלה
51610	ניתוח דו"חות כספיים ושוק ההון	2	1	-	2.5	51617 חשבונאות פיננסית
51612	סוגיות נבחרות בתמחיר ובקרה	2	1	-	2.5	51618 חשבונאות ניהולית
51615	יסודות המיסוי לפרט ולארגון	2	-	-	2.0	51618 חשבונאות ניהולית
51733	יישומים כלכליים ועסקיים באמצעות משחקים	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה 51702 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ

*** 11221 פעילות חברתית וקהילתית (ניתן לבחור מאשכול ניהול או לימודים כלליים)**

**** 51009/51010 פרויקט ביזמות א'/ב' יינתן כמקשה אחת 2 סמסטרים סה"כ 5 נ"ז**

***** קורסים מקבילים (ניתן לקחת רק אחד מהקורסים):**

51222 יזמות ופטנטים או 51111 פיתוח וניהול יזמות או 11506 מבוא לקניין רוחני

51223 ניהול וייזום חדשנות בארגונים עתירי טכנולוגיה או 11512 מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית

51304 שיווק תעשייתי או 51306 אסטרטגיה שיווקית

51305 שיווק בינלאומי או 11515 יזמות שיווקית בסין

במסגרת קורסי הבחירה ניתן גם לקחת קורסים במסגרת היזמות בסך של עד 3 נ"ז (הניתנים ע"י מרכז היזמות) עפ"י המפורט בטבלה שלהלן:

מספר קורס	שם קורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם	אשכול
251504	הנדסת יזמות - גישת ההזנק הרזה	2	-	-	2		ניהול
251506	מבוא לקניין רוחני*	2	-	-	2	51617 חשבונאות פיננסית	ניהול
251507	מבוא ליזמות	1	-	-	1		ניהול
251508	תכנון עסקי למיזמי הזנק	2	-	-	2	51302 מבוא לשיווק 51600 מבוא לכלכלה	ניהול
251509	חשיבה המצאתית*	2	-	-	2	51617 חשבונאות פיננסית	ניהול
251512	מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית*	2	-	-	2	51302 מבוא לשיווק	ניהול
251513	חשיבה יצירתית	2	-	-	2		ניהול
251514	מבוא לפיתוח אב טיפוס	2	-	-	2	51013 תכן הנדסי 61903 מבוא למדעי המחשב לתעו"נ	תכן ותפעול של מערכות ייצור ושירות
11515	יזמות שיווקית בסין*	-	-	2	1	51302 מבוא לשיווק	ניהול

***קורסים מקבילים (ניתן לקחת רק אחד מהקורסים):**

251506 מבוא לקניין רוחני או 51222 יזמות ופטנטים או 51111 פיתוח וניהול יזמות

251509 חשיבה המצאתית או 251513 חשיבה יצירתית שיטתית

251512 מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית או 51223 ניהול וייזום חדשנות בארגונים עתירי טכנולוגיה

11515 יזמות שיווקית בסין או 51305 שיווק בינלאומי

לימודים לתואר ראשון בהנדסה להנדסאים מדופלמים של מה"ט

הנדסאים מדופלמים, מתחומי תעשייה וניהול המתקבלים ללימודים, ילמדו את תכנית הלימודים הרגילה ויקבלו פטורים מקורסים בהתאם לטבלה שלהלן. **הזכאות לפטור מותנית בקבלת ציון 80 ומעלה בקורס בודד (אלא אם מצוין אחרת) או ממוצע 80 ומעלה (אלא אם מצוין אחרת) במקבץ קורסים (יבוצע ממוצע משוקלל כאשר למבחן חיצוני יינתן משקל 50%).** בקורסים שהזכאות להם מותנית בלימוד של מקבץ קורסים יש חובה שכל הקורסים ילמדו. במידה וחסר במקבץ קורס אחד או יותר לא יינתן פטור.

קורסים מלימודים לתואר בהנדסת תעשייה וניהול בהם ניתן לקבל פטור			קורסים מלימודי הנדסאות המקנים זכאות לפטור	
מס' קורס בהנדסה	**שם קורס**	**נ"ז**	**שם הקורס**	**ש"ש נדרש**
10004	ספורט ו-2 (מתוך 3) קורסים של לימודים כלליים	5.0	כל המגמות	
21127	גרפיקה הנדסית לתעו"נ	2.0	שרטוט טכני כל המגמות	**3**
21218	חומרים ותהליכי עיבוד לתעו"נ	3.0	מבוא לחמרים מבוא לתהליכי עיבוד מגמת ניהול האיכות	**4**
51104	מבוא להנדסת תעשייה	2.0	ניהול היצור (מבחן חיצוני) ניהול ייצור 1 ניהול ייצור 2 ניהול משאבי ייצור מגמת מערכות ייצור	**8**
51013	תכן הנדסי	2.5	תכן הנדסי מגמת מערכות ייצור	**3**
51138	הנדסת אנוש	2.0	מבוא להנדסת אנוש כל המגמות	**2**
51213	ניהול איכות סטטיסטי	4.0	קורסי ניהול האיכות (כולל "שיטות סטטיסטיות לאיכות") שממוצע ציוניהם 85 ומעלה מגמת ניהול האיכות	**40**
51215	תכן שיטות העבודה (חקר עבודה)	4.0	מדידת עבודה (מבחן חיצוני) הנדסת שיטות מדידת עבודה 1 מדידת עבודה 2 סדנא במדידת עבודה מגמת מערכות ייצור	**10**
51302*	מבוא לשיווק	2.5	כל קורסי השיווק פרויקט גמר (מה"ט) בשיווק ציון לפחות 80 מגמת שיווק וניהול	**34**
51432	תכן וניהול של מערכות ארגוניות	2.5	ניהול משאבי אנוש יסודות הניהול תורת הארגון מגמות: מערכות ייצור, שיווק וניהול, מערכות מידע	**7**
51608	ניהול פיננסי	2.5	מבוא למימון וניתוח כדאיות כל המגמות	**6**

קורסים מלימודים לתואר בהנדסת תעשייה וניהול בהם ניתן לקבל פטור				קורסים מלימודי הנדסאות המקנים זכאות לפטור	
מס' קורס בהנדסה	שם קורס	נ"ז	שם הקורס	ש"ש נדרש	
61903	מבוא למדעי המחשב לתעו"נ	4.0	ניהול מערכות מידע תכנות מתקדם ארגון קבצים ובסיסי נתונים תקשורת נתונים תכנות בסביבת האינטרנט (בתנאי שלמדו שפת VBA) מגמת ייצור, מגמת מערכות מידע	**16**	
	קורסי מיומנויות למידה	1.0	כל המגמות		

*** 51302 מבוא לשיווק - לסטודנטים מקבלי פטור מקורס זה, עליהם לקחת קורס אחר בשפה האנגלית בתוכנית הלימודים.**

סיווג הנדסאים לקורסים בשפה האנגלית ייעשה באמצעות מבחן אמיר"ם במועד שיפורסם ע"י המכללה.

מהנדסאים להנדסה (למגמת מערכות ייצור בלבד)

תכנית המאפשרת לתלמידי הנדסאות במגמת תעשייה וניהול, לצבור נקודות זכות אקדמיות לתואר "בוגר במדעים (.B.Sc)" בהנדסת תעשייה וניהול תוך מהלך לימודי ההנדסאות. התכנית מוצעת לתלמידי הנדסאות העומדים בתנאי רישום להנדסה. במידה ולאחר סיום לימודי הנדסאות יתקבל המועמד ללימודי ההנדסה ייזקפו לזכותו נקודות הזכות שצבר במהלך לימודי ההנדסאות. אין התחייבות לקבלת סטודנטים בתכנית זו ללימודי ההנדסה אלא לאחר אישור וועדת קבלה.

<u>הקורסים האקדמיים הנלמדים בתכנית:</u>

בסמסטר קיץ, בתום שנה א' בהנדסאים

מספר	שם קורס	שעות	נ"ז
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית	6	0.0
11063	אנגלית בסיסי	6	0.0
או			
11064	אנגלית מתקדמים א'	4	0.0

בסמסטר חורף, במקביל לשנה ב' בהנדסאים

11001	אלגברה	5	4.0
11003	חדו"א 1	6	5.0

בסמסטר אביב, במקביל לשנה ב' בהנדסאים

11059	אנגלית מתקדמים ב'	4	2.0
11005	חדו"א 2	6	5.0

בסמסטר קיץ, בתום לימודי ההנדסאים

מיועד להשלמות במידה ויהיה צורך

סה"כ נקודות זכות אפשריות לצבירה בתכנית 16 נ"ז

- המכללה אינה מתחייבת להציע קורסים בסמסטר קיץ.

התכנית בהנדסת מערכות מידע

ראשת התכנית
ד"ר יהלום אורלי

עוזרת ראשת התכנית
גב' פרץ דהן אורה

מזכירת התכנית
גב' דמתי ליאת

סגל התכנית

ד"ר אברוס רנטה
גב' אונקלוס שפיגל נעמי
רו"ח אלמוג גיא
פרופ/ח בשקנסקי אמיל
ד"ר גדריך תמר
ד"ר גולני מתתיהו
ד"ר דהן ענת
פרופ/ח דרור יהושע
מר דרור רן
מר הפטר אילן
פרופ' וולקוביץ' זאב
ד"ר וייס-כהן מירי
ד"ר זייצב נטליה
ד"ר טולדנו – קטעי דבורה
ד"ר לב טוב ניסן
ד"ר למברג דן
ד"ר מוניץ בנימין
ד"ר מילר אורנה
ד"ר מרמור יריב
ד"ר נאסראלדין חוסיין
ד"ר סופר אבי
ד"ר פארן דורון
ד"ר קורנבלט קטרינה
ד"ר קליימן ילנה
גב' קרמר ילנה
ד"ר רביד רחל
ד"ר רודה יואב
גב' שיידין ג'וליה
ד"ר שינולד שרי

מרצים מן החוץ
גב' אטלי עליזה
גב' אפשטיין יבגניה
מר בואנוס דניאל
מר בודן יותם
מר בודק קובי
מר בר יהלום אלי
מר גבינט איתי
גב' גורפינקל אירנה
מר גל תומר
ד"ר גרוסמן מלכי
גב' דורון חופית
מר זברודצקי דוד
מר זלדנר איליה
מר חסאוי טירן
מר כהן גידי
ד"ר כהן ראובן
מר כרמלי חזי
גב' ליפשיץ רחל
ד"ר מזין סרגיי
גב' מינישין מרינה
ד"ר מעין יאיר
גב' מרינוב מרינה
ד"ר סיון רון
גב' סלוביטקר פלורינה
ד"ר פרנקל זאב
גב' צמח פנינה
גב' קול שלי
גב' קופפר מורן
מר קוצ'רוב תמיר
ד"ר קמחי יחיאל
מר קסלמן אלכס
ד"ר רון איתן
ד"ר רייכשטיין ריקי
גב' שבצ'נקו מירה
גב' שולנר אביטל
ד"ר שמואלי אדי
גב' שניידר קרן
מר ששון משה

תיאור התכנית

מערכות מידע הן מערכות תכנה מורכבות התומכות בתפעולם של ארגונים מודרניים. מערכות מידע מסייעות בניהול תהליכים ארגוניים שונים, כגון: ניהול קשרי לקוחות, תהליכי רכש, תהליכי ייצור, תכנון מלאים, קבלת החלטות ניהוליות, ניהול משאבי אנוש, תהליכי הבטחת איכות וכו'. ההתפתחויות הטכנולוגיות המתמידות מאפשרות הקמת מערכות מידע בהיקף, בתחכום ובאמינות גדלים והולכים.

התכנית להנדסת מערכות מידע מכשירה לתחום זה מהנדסים מיומנים ברמה אקדמית ומקצועית גבוהה. התכנית ניתנת במשותף ע"י המחלקות להנדסת תכנה ולהנדסת תעשייה וניהול, והיא עדכנית ודינמית בהתאם למגמות המתפתחות בתעשייה ובאקדמיה.

מהנדסי מערכות מידע עוסקים בניתוח, אפיון, תכן, הטמעה, תחזוקה וניהול מערכות מידע. במטרה להגיע לפתרונות מיטביים, מהנדסים אלו מגדירים את צורכי המידע של הארגון ומעצבים לפיהם את מערכות המידע ואת תהליכי התפעול שלהן. מהנדסי מערכות מידע נדרשים לידע רחב במדעי מחשב, תכן ותפעול של מערכות ארגוניות, ושיטות ניתוח כמותיות של מערכות מורכבות.

מהנדסי מערכות מידע משתלבים בתפקידי מפתח שונים, כגון: ניתוח פיתוח מערכות, ניהול פרויקטים להטמעת מערכות מידע, או ניהול התמיכה הארגונית במשתמשי המערכת. בוגרי התכנית עובדים בחברות המובילות במשק, כולל מגוון של חברות הייטק, חברות הזנק (סטארט אפ), וחברות ביטחוניות ותעשייתיות גדולות. חלקם ממשיכים ללימודים לתארים מתקדמים באוניברסיטאות השונות.

הערות:

1. **רישום חוזר לקורסים** - הנוהל האקדמי המתייחס לרישום חוזר לקורסים תקף גם במחלקה להנדסת מערכות מידע **<u>למעט</u>** רישום חוזר (שלא עקב כישלון) לקורס חובה של התוכנית, אשר יתאפשר עד 3 סמסטרים אחרי קבלת ציון עובר בקורס. בקורסי מתמטיקה: אלגברה, חדו"א, משוואות דיפרנציאליות, ניתן לשפר ציון במשך כל התואר.

2. **מעבר ממחלקה למחלקה** – סטודנט המבקש לעבור למחלקה להנדסת תוכנה ממחלקה / תכנית לימודים אחרת (כולל התכנית להנדסת מערכות מידע) יגיש בקשה בכתב לראש המחלקה שבה הוא לומד. אם בקשתו אושרה ע"י מחלקת האם, יגיש הסטודנט בקשה לראש המחלקה אליה הוא מבקש לעבור. אם אושרה הבקשה במחלקה לתוכנה, המחלקה לתוכנה תטפל בפרוצדורה המנהלית לקבלת הסטודנט למחלקה. טרם הגשת הבקשה על הסטודנט לוודא כי הוא עומד בתנאים הבאים:

   א. הגשת בקשה למעבר למחלקה להנדסת תכנה - רק אחרי 2 סמסטרים
   ב. צבירת של מינימום 32 נ"ז לאחר 2 סמסטרים
   ג. מצב אקדמי תקין
   ד. ממוצע 80 ומעלה

יתכנו שינויים בתכנית הלימודים, ט.ל.ח

תכנית לימודים חדשה מערכות מידע - תשפ"א

לצורך זכאות לתואר על הסטודנט לצבור לפחות 160 נקודות זכות, מהן 6 נ"ז בלימודים כלליים, 1 נ"ז עבור הקורס "מיומנויות יסוד הנדסיות" שחובה ללמוד **בשנה הראשונה**. בנוסף יש לקחת קורס בספורט במהלך הלימודים בהיקף של 1.0 נ"ז.

שימו לב – בהתאם לחוק עידוד מעורבות סטודנטים בפעילות חברתית וקהילתית התשע"ח 2018, הוחלט לאפשר לסטודנטים להמיר 2 נ"ז בגין פעילות חברתית ו/או שירות מילואים במקום קורס כללי או קורס בחירה מחלקתי. (יש לבדוק זכאות באתר המכללה, נהלי דקנאט ב"נוהל מעורבות סטודנטים בפעילות חברתית וקהילתית"). באחריות הסטודנט לוודא, לפני תחילת הפעילות, כי לא השלים עדיין את מכסת הקורסים הכלליים וקורסי הבחירה המחלקתיים.

מקרא לקיצורים שבטבלאות

ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **פ** - פרויקט , **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד או מקביל

סמסטר 1

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	תנאי קדם והערות
11063	אנגלית בסיסי[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 85-99
11064	אנגלית מתקדמים א'[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית[2]	4	2	-	-	
11351	אוריינות בעברית[3]	-	3	-	-	ציון במבחן יע"ל 90-119
251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	-	2	-	1.0	
11004	חדו"א 1מ	4	2	-	5.0	
11102	אלגברה 1 מח	3	2	-	4.0	
61740	מערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
61741	מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0	
	קורס כללי 1	2	-	-	2.0	
	ספורט	-	-	-	1.0	
סה"כ	**(ללא אנגלית, מבוא לפיזיקה ואוריינות)**	**13**	**9**	**2**	**19.5**	

1. חובה ללמוד את שרשרת קורסי המבוא באנגלית בהתאם לציון בפרק המבוא בפסיכומטרי. קורסים אלה ניתנים בתשלום נוסף.
2. ניתן פטור למי שלמד פיזיקה ברמת 5 יח"ל לימוד וקיבל ציון 75 ומעלה או שעבר קורס הכנה במכינת קדם-הנדסה במכללה.
3. סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף ההרשמה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90 – 119 בבחינה, יתקבל ללימודים על תנאי. הסטודנט יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב בלבד (לפרטים נוספים ראה פרק 1 בשנתון)

סמסטר 2

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11006	חדו"א 2מ	4	2	-	5.0	11004 חדו"א 1מ 11102 אלגברה 1 מח
11020	אלגברה 2 מח	3	2	-	4.0	11102 אלגברה 1 מח
11060	אנגלית מתקדמים ב'*	-	4	-	2.0	ציון פסיכומטרי באנגלית 133-120 או 11064 אנגלית מתקדמים א'
61743	מתמטיקה דיסקרטית 1	2	2	-	3.0	
61744	ארגון ותכנות המחשב	2	1	2	3.5	61741 מבוא למדעי המחשב 61740 מערכות ספרתיות
61745	מבוא לתכנות מערכות	2	-	2	3.0	61741 מבוא למדעי המחשב
סה"כ		**13**	**11**	**4**	**20.5**	

* פטור מאנגלית 11060 יינתן למי שהוציא בפסיכומטרי / מבחן אמיר"ם ציון 134 ומעלה או ציון של 234 במבחן אמי"ר

סמסטר 3

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51709	הסתברות	3	2	-	4.0	11004 חדו"א 1 מ 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
51957	מערכות ארגוניות וניהול *	3	1	-	3.5	11060 אנגלית מתקדמים ב'
61746	לוגיקה	2	1	-	2.5	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
61747	מבני נתונים	3	1	-	3.5	61745 מבוא לתכנות מערכות 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
61749	מתמטיקה דיסקרטית 2	2	1	-	2.5	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 11102 אלגברה 1 מח
61750	מבוא להנדסת תכנה	3	2	-	4.0	61745 מבוא לתכנות מערכות
61830	מבוא להנדסת מערכות מידע *	2	1	-	2.5	
סה"כ		**18**	**9**	**-**	**22.5**	

* קורסי החובה המסומנים בכוכבית יינתנו אחת לשנה בלבד, יש לעקוב אחר פרסומי המחלקה

שימו לב - הקורס **"מערכות ארגוניות וניהול"** 51957 עבר מסמסטר 6 לסמסטר 3 החל מסמסטר א' תש"פ.

סמסטר 4

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61751	תכנות מונחה עצמים	3	1	-	3.5	61750 מבוא להנדסת תכנה
61752	מערכות הפעלה	2	1	2	3.5	61744 ארגון ותכנות המחשב 61747 מבני נתונים
61753	אלגוריתמים	4	2	-	5.0	11020 אלגברה 2 מח* 11006 חדו"א 2מ* 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61747 מבני נתונים
61755	מערכות מסדי נתונים מ	3	2	-	4.0	61747 מבני נתונים
61762	ניהול פרויקטי תוכנה **	3	-	-	3.0	61750 מבוא להנדסת תוכנה
	קורס כללי 2	2	-	-	2.0	
סה"כ		**17**	**6**	**2**	**21.0**	

* קורסי הקדם המסומנים בכוכבית יחולו על סטודנטים שהחלו לימודיהם החל משנת 2018 (תשע"ח)

** הקורס **"ניהול פרויקטי תוכנה"** סימול קורס 61762 הינו קורס חובה חדש בתוכנית הלימודים ויחול על כלל הסטודנטים שהחלו לימודיהם החל משנת 2018 (תשע"ח סמסטר חורף + אביב). הקורס משובץ במערכת המומלצת של סמסטר 4 בלבד. **שימו לב** - קורס זה מהווה קורס קדם לשלושה קורסים בסמסטר 5.

סמסטר 5

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	פ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11069	אנגלית טכנית יישומית – תכנה	-	2	-	-	1.0	11060 אנגלית מתקדמים ב'
51702	מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ	3	1	-	-	3.5	11020 אלגברה 2 מח
51703	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	2	-	-	4.0	11006 חדו"א 2מ 51709 הסתברות
51958	סטטיסטיקה למערכות מידע *	3	1	-	-	3.5	51709 הסתברות
61756	שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה**	2	3	-	3	5.0	61751 תכנות מונחה עצמים 61755 מערכות מסדי נתונים מ 61757 מבוא לבדיקות תכנה 61769 ממשק אדם מחשב 61762 ניהול פרויקטי תוכנה
61757	מבוא לבדיקות תכנה**	1	-	2	-	2.0	61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה 61769 ממשק אדם מחשב 61762 ניהול פרויקטי תוכנה
61769	ממשק אדם מחשב**	2	-	-	-	2.0	61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה 61757 מבוא לבדיקות תכנה 61762 ניהול פרויקטי תוכנה
סה"כ		**14**	**9**	**2**	**3**	**21.0**	

* קורסי החובה המסומנים בכוכבית יינתנו אחת לשנה בלבד, יש לעקוב אחר פרסומי המחלקה.

** בסמסטר זה חובה לקחת את הקורס **"מבוא לבדיקות תכנה"** 61757 והקורס **"ממשק אדם מחשב"** 61769 בצמוד לקורס **"שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה"** קוד קורס 61756.

שימו לב - כי לקורס **"שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תוכנה"** סימול קורס 61756 נוסף קורס קדם נוסף, **"ניהול פרויקטי תוכנה"** סימול קורס 61762, החל מסמסטר ב' תש"פ.

סמסטר 6

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11158	מכניקה להנדסת תוכנה ****	2	2	1	3.5	11179 מבוא לפיזיקה אקדמית
51132	תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון	3	2	-	4.0	11006 חדו"א 2מ 51958 סטטיסטיקה למערכות מידע 51702 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ
51617	חשבונאות פיננסית	2	1	-	2.5	
51956	מבוא לכלכלה מיקרו*	2	2	-	3.0	11004 חדו"א 1מ
61761	כריית נתונים ומערכות לומדות**	3	2	-	4.0	51709 הסתברות 61752 אלגוריתמים
61834	מסדי נתונים מבוזרים*	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים 61755 מערכות מסדי נתונים 61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה
61772	ניהול פרויקטי תוכנה 6***	3	-	-	3.0	61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תוכנה
סה"כ		**17**	**10**	**1**	**22.5**	

* קורסי החובה המסומנים בכוכבית יינתנו אחת לשנה בלבד, יש לעקוב אחר פרסומי המחלקה

** הקורס "**כריית נתונים ומערכות לומדות**", סימול קורס 61761 הינו קורס קדם לפרויקט גמר. הנ"ל יחול על סטודנטים שהחלו לימודיהם בשנת 2018 (תשע"ח) סמ' חורף + אביב.

*** הקורס "**ניהול פרויקטי תוכנה 6**" סימול קורס 61772 - מיועד אך ורק לסטודנטים שהחלו לימודיהם בשנה"ל תשע"ח (2018) סמסטר חורף + אביב **ולמדו** את הקורס "**שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תוכנה**" סימול קורס 61756. קורס זה יינתן בפעם האחרונה בסמסטר א' תשפ"א.

שימו לב - סטודנטים שלמדו את הקורס 61762, לא צריכים ללמוד את הקורס 61772.

**** הקורס "**מכניקה להנדסת תכנה**" סימול קורס 11158 עבר מסמסטר 4 לסמסטר 6,החל מסמסטר ב' תש"פ

הערה חשובה: הקורס "**מבוא לכלכלה מיקרו**" 51956 עבר מסמסטר 8 לסמסטר 6 החל מסמסטר ב' תש"פ. לקורס זה בשנה"ל תשע"ט היה קורס חליפי זמני "**מבוא לכלכלה למהנדסים**" 51605 שהיה תקף רק לשנה"ל תשע"ט, החל משנה"ל תש"ף לא ניתן ללמוד את הקורס החליפי קוד קורס 51605.

סמסטר 7

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51955	חשבונאות ניהולית ומימון *	2	1	-	2.5	51617 חשבונאות פיננסית
61767	אבטחת מידע וקריפטולוגיה	3	2	-	4.0	11020 אלגברה 2 מח 61749 מתמטיקה דיסקרטית 2 61753 אלגוריתמים
61831	ניהול ידע*	2	1	-	2.5	51957 מערכות ארגוניות וניהול 61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה 51958 סטטיסטיקה למערכות מידע
61833	פרויקט גמר במערכות מידע - שלב א'	-	-	-	4.0	11069 אנגלית טכנית יישומית – תכנה 11158 מכניקה להנדסת תכנה 51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 51703 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ 61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה 61761 כריית נתונים ומערכות לומדות*
	קורס כללי 3	2	-	-	2.0	
	קורסי בחירה					
סה"כ	**(ללא קורסי בחירה)**	**9**	**4**	**-**	**15.0**	

* קורסי החובה המסומנים בכוכבית יינתנו אחת לשנה בלבד, יש לעקוב אחר פרסומי המחלקה

* קורסי הקדם המסומנים בכוכבית יחולו על סטודנטים שהחלו לימודיהם החל משנת 2018 (תשע"ח)

סמסטר 8

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61835	פרויקט גמר במערכות מידע שלב ב'	-	-	-	4.0	61833 פרויקט גמר במערכות מידע שלב א'
סה"כ	**(ללא קורסי בחירה)**				**4.0**	

קורסי בחירה

בנוסף לקורסי החובה, יש לבחור קורסי בחירה בהיקף הדרוש להשלמת 160.0 נקודות זכות לפחות. כל סטודנט חייב לקחת קורס אחד מכל אשכול, בנוסף חובה לקחת קורס אחד לפחות **באנגלית**. במידה וחסרות נקודות זכות להשלמת 160.0 נקודות זכות, יש לקחת קורסים נוספים מכל אחד מהאשכולות.

אשכול מדעים

מס' הקורס	שם הקורס	ה	תמ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11129	טורים התמרות ומשוואות דיפרנציאליות	3	2 -	4.0	11020 אלגברה 2 מח 11006 חדו"א 2מ
11159	חשמל ומגנטיות להנדסת תכנה*	2	1 2	3.5	11158 מכניקה להנדסת תכנה
11198	פיזיקה מודרנית	3	- -	3.0	11159 חשמל ומגנטיות להנדסת תכנה
41942	מבוא לביולוגיה מולקולרית וגנטיקה להנדסת תכנה	3	- -	3.0	61753 אלגוריתמים
61957	תורת המשחקים	3	- -	3.0	11102 אלגברה 1 מח 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 51709 הסתברות
61958	תורת המידע	3	- -	3.0	61749 מתמטיקה דיסקרטית 2 11006 חדו"א 2מ
61959	אנליזה נומרית	3	- -	3.0	61741 מבוא למדעי המחשב 11006 חדו"א 2מ 11020 אלגברה 2 מח
61960	מבוא לאופטימיזציה	2	1 -	2.5	11006 חדו"א 2מ
61967	סמינר באלגוריתמים אקראיים (באנגלית)	3	- -	3.0	51709 הסתברות 61753 אלגוריתמים 11069 אנגלית טכנית יישומית – תכנה
61968	סמינר באלגוריתמים מתקדמים (באנגלית)	3	- -	3.0	61753 אלגוריתמים 11069 אנגלית טכנית יישומית – תכנה
61982	מעבדה במידול מערכות אקולוגיות	2	1 -	2.5	11006 חדו"א 2מ 11020 אלגברה 2 מח
61989	מחשבים קוונטים	3	- -	3.0	11020 אלגברה 2 מח
61991	תכנות מדעי	3	- -	3.0	61753 אלגוריתמים 51709 הסתברות
61992	מבוא לחישה ולמידה	3	- -	3.0	61753 אלגוריתמים
61993	תורת המשחקים האלגוריתמית	3	- -	3.0	11102 אלגברה 1 מח 61753 אלגוריתמים 51709 הסתברות
61994	למידה עמוקה עבור ראיית מכונה	2	1 -	2.5	61751 תכנות מונחה עצמים 61761 כריית נתונים ומערכות לומדות

* הקורס הינו קורס חובה לסטודנטים שהחלו לימודיהם בשנת 2016/17 (תשע"ו/ז). סטודנטים שהחלו לימודיהם החל משנה"ל תשע"ח (2018) ילמדו את הקורס כקורס בחירה בלבד.

אשכול הנדסת תכנה

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61765	רשתות מחשבים	3	-	1	3.5	61751 תכנות מונחה עצמים 61753 אלגוריתמים
61961	אחזור מידע	2	1	-	2.5	61761 כריית נתונים ומערכות לומדות
61964	ויזואליזציה של מידע	2	-	1	2.5	61745 מבוא לתכנות מערכות 61751 תכנות מונחה עצמים
61966	סמינר במערכות לומדות (אנגלית)	3	-	-	3.0	61761 כריית נתונים ומערכות לומדות 11069 אנגלית טכנית יישומית - תכנה
61975	דחיסת נתונים	2	1	-	2.5	61747 מבני נתונים 11020 אלגברה 2 מח 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
61977	טכנולוגיות WEB מתקדם	3	-	2	4.0	61755 מערכות מסדי נתונים מ 61751 תכנות מונחה עצמים
61979	מחשוב ענן	2	-	1	2.5	61755 מערכות מסדי נתונים מ 61769 ממשק אדם מחשב
61980	שפות תכנות	2	1	-	2.5	61747 מבני נתונים 61751 תכנות מונחה עצמים
61981	הנדסת דרישות	2	1	-	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה
61983	מעבדה בתכנות מקבילי והטרוגני	2	-	1	2.5	61751 תכנות מונחה עצמים 61752 מערכות הפעלה
61985	מעבדה בפיתוח יישומים באנדרואיד	2	-	1	2.5	61752 מערכות הפעלה 61751 תכנות מונחה עצמים
61986	מעבדה בסחר אלקטרוני	2	1	-	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה
61987	מעבדה בכריית נתונים	2	-	1	2.5	61747 מבני נתונים 51709 הסתברות
61988	מעבדה בעיצוב תבניות בתכנה	2	-	1	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה 61751 תכנות מונחה עצמים
61990	מעבדה בטכנולוגיות תכנות צד לקוח ושרת	2	-	1	2.5	61750 מבוא להנדסת תכנה 61751 תכנות מונחה עצמים
61995	אלגוריתמים לטקסטים ורצפים	2	-	1	2.5	61753 אלגוריתמים 51709 הסתברות

אשכול תכן, תפעול וניהול

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51106	מערכות מלאי	2	1	-	2.5	51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון
51131	ניהול מערכות ייצור	3	2	-	4.0	11006 חדו"א 2מ 51702 מודלים דטרמיניסטים בחקב"ץ 51958 סטטיסטיקה למערכות מידע
51147	תכנון משאבים ודרישות חומרים	2	-	2	3.0	51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון 61750 מבוא להנדסת תכנה
51154	מבוא ל-ERP ומערכות ארגוניות	2	-	2	3.0	51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון
51202	אמינות	2	1	-	2.5	51958 סטטיסטיקה למערכות מידע
51213	ניהול איכות סטטיסטי	3	1	1	4.0	51958 סטטיסטיקה למערכות מידע
51430	תכנון פרויקטים וניהולם	2	-	2	3.0	51702 מודלים דטרמיניסטים בחקב"ץ 51955 חשבונאות ניהולית ומימון 51709 הסתברות
51724	סימולציה ספרתית	2	-	2	3.0	61741 מבוא למדעי המחשב 51703 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
61984	מעבדה באופטימיזציה	2	-	1	2.5	11006 חדו"א 2מ

לימודי תואר ראשון בהנדסה להנדסאים מדופלמים

הנדסאים מדופלמים המתקבלים ללימודים ילמדו את תכנית הלימודים הרגילה ויוכלו לקבל פטורים מקורסים המפורטים בטבלה שלהלן. פטור ינתן עבור קורסים בהנדסאות שנלמדו במהלך 6 השנים שקדמו לתחילת הלימודים האקדמיים. הזכאות לפטור מותנית בציון 80 ומעלה ובתנאי מינימום של שעות בקורס/ים המקביל/ים בלימודי הנדסאים עבור כל אחד מהקורסים במקבץ.

הנדסאי תעו"נ יקבל פטורים הניתנים ע"י המחלקה להנדסת תעו"נ המופיעים ברשימת הפטורים בתכנית של הנדסת תעו"נ. בנוסף יזוכה הנדסאי בעוד 6 נ"ז: עבור שניים מתוך שלושה קורסי לימודים כללים (2x2.0) עבור ספורט (1x1.0) ועבור הקורס "מיומנויות יסוד הנדסיות" (1x1.0).

הסטודנט חייב ללמוד בנוסף עוד קורס כללי אחד בהיקף של 2 נ"ז.

התנאים לקבלת פטור:

1. יכול להגיש בקשה לפטור מקורסים רק הנדסאי מדופלם, דהיינו שיש ברשותו גיליון ציונים ונספח מלווה דיפלומה.
2. את הבקשה יש לשלוח במייל למזכירת המחלקה רק לאחר הודעת קבלה מהמכללה ולאחר תשלום מקדמה במדור שכר לימוד.
3. הבקשות יועברו ע"י מזכירת המחלקה ליועץ אקדמי לבדיקת הזכאות ומתן הפטור.
4. על מנת לראות את הפטורים שאושרו יש להדפיס גיליון ציונים מתחנת המידע החל מהשבוע הראשון לסמסטר.
5. הפטור הינו פטור על תנאי עד לצבירה של 80 נ"ז.
6. לאחר צבירת 80 נ"ז הסטודנט יהיה רשאי להגיש בקשה למזכירת המחלקה להפיכת הפטור על תנאי לפטור מלא.

בטבלה המצ"ב מפורטים הקורסים בלימודי הנדסאים אשר עבורם ניתן לבקש פטור מקורסים מסוימים בלימודי הנדסה.

מס' קורס בהנדסה	שם הקורס בהנדסה	שנה	נ"ז	קורסים מלימודי הנדסאות המקנים זכאות לפטור	מינימום שעות בלימודי הנדסאים	הערות
	מיומנויות יסוד הנדסיות	א'	1.0			הסטודנט לא ילמד במהלך לימודיו קורס ספורט ואת הקורס "מיומנויות יסוד הנדסיות", אבל חייב בעוד קורס כלל אחד בהיקף של 2 נ"ז.
	ספורט	א'	1.0			
	קורסים כלליים		4.0			
61740	מערכות ספרתיות	א'	2.5	אלגברה בוליאנית, מבוא לאלקטרוניקה ספרתית / מיתוג	98	
61741	מבוא למדעי המחשב(מל"מ)	א'	4.0	שפת C	98	
61744	ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	א'	3.5	אסמבלר / מיקרו מחשבים	112	מותנה בקבלת פטור מקורס מל"מ 61741 ומקורס מערכות ספרתיות 61740
61745	מבוא לתכנות מערכות (מת"מ)	א	3.0	קורס מתקדם בשפת C וכן תכנות מונחה עצמים	84	מותנה בקבלת פטור מקורס מל"מ 61741
סה"כ			19.0			

* סיווג הנדסאים לקורסים באנגלית ייעשה באמצעות בחינת אמיר"ם שתתקיים לפני תחילת שנה"ל.

המחלקה למתמטיקה

ראש המחלקה
פרופ' מרק ילין

עוזרת ראש המחלקה
גב' שירה אוזן

מזכירת המחלקה
גב' אנה שמידוב

סגל המחלקה

פרופ' אלמוג יניב
ד"ר ברמן מרק
ד"ר גולדוורד אלכס
פרופ"ח גיבלי אביב
פרופ' טורצקי ולדימיר
ד"ר יעקובזון פיאנה
פרופ"ח כתריאל חגי
ד"ר לוינשטיין מרינה
ד"ר סוקאן אמיל
ד"ר עבד אלפתאח עבד
ד"ר קורמן ולדימיר
פרופ"ח קרפ לביא
ד"ר שוורצמן לודמילה
פרופ' שויחט דוד
ד"ר שנבל אופיר

מרצים מן החוץ
גב' אבו סלאח הנד
ד"ר אברמוביץ בומה
ד"ר אייזנר עידן
מר בוקאעי תמיר
ד"ר ברזינה מרים
גב' דינה מיכל
ד"ר דנטה איילה
ד"ר הרשקוביץ אורלי
גב' חאג' מאג'דה
ד"ר חלימר לאוניד
ד"ר ח'רוף עזיז
ד"ר לוצקי יעקב
ד"ר מולדבסקי אלינה
מר מטר ואיל
ד"ר מילר עזר
ד"ר פוגרבניאק ילנה
גב' צ'סנוקוב זויה
גב' צפריר שירה
ד"ר קליס אולג
ד"ר קרדמן פליקס
גב' קרדמן רעיה
מר רוזנגרטן אלעד
מר רויטמן אריאל
גב' ריאן ראניה

תיאור המחלקה

מעת הקמת המכללה, המחלקה למתמטיקה מעניקה תשתית מתמטית ברמה גבוהה המהווה יסוד איתן לכל לימודי ההנדסה במכללה.

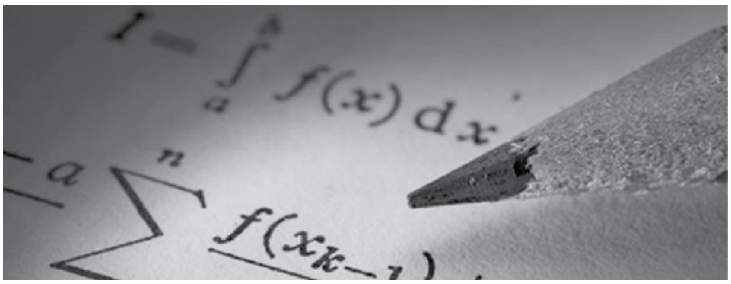
משנת הלימודים תשס"ט למחלקה יש תפקיד חשוב נוסף, והוא קיום תכנית תלת שנתית ללימודי תואר ראשון "בוגר במדעים (B.Sc.)" במתמטיקה שימושית. תכנית הלימודים מכשירה מתמטיקאים יישומיים להשתלבות בתעשייה עתירת הידע ובמוסדות פיננסיים בישראל. בתכנית, לצד קורסי יסוד המתמטיים, נלמדים קורסים במדעי המחשב, חשמל ואלקטרוניקה וכלכלה. כמו כן, הסטודנטים לומדים קורסים באלגוריתמיקה ובניית מודלים מתמטיים.

המחלקה למתמטיקה מאפשרת לשלב לימודי מתמטיקה שימושית ולימודי הנדסה במסגרת תכנית לימודים של שני תארים במקביל בתחומים הבאים: חשמל ואלקטרוניקה, תעשייה וניהול, תכנה ומערכות מידע. בתכניות אלו הסטודנט משלים שני תארים במשך חמש שנים. תכניות הלימודים המפורטות מופיעות באתר התכנית: תואר בוגר במדעים ß מתמטיקה שימושית ß תכניות הלימודים ß תכניות הלימודים במתמטיקה שימושית ובהנדסה במקביל

במחלקה למתמטיקה מתקיים מחקר מתקדם בקשת רחבה של תחומים ונושאים הכוללים מתמטיקה עיונית ושימושית, וכן מתמטיקה תעשייתית, ביניהם: אנליזה מרוכבת, מערכות דינמיות, משוואות דיפרנציאליות חלקיות ושימושיהן, משוואות הכבידה של איינשטיין, תורת המשחקים, אנליזה פונקציונלית, אופטימיזציה, מתמטיקה ביולוגית, תורת החבורות אלגברות וסופר-אלגברות, הוראת המתמטיקה ועוד. המחקר נעשה בשיתוף עם אוניברסיטאות מובילות בארץ ובחו"ל.

לאורך שנים רבות, מארגנת המחלקה כנסים בינלאומיים גדולים וימי עיון רבים. בשיתוף עם אוניברסיטת בר-אילן, הטכניון, אוניברסיטת פוטסדם, אוניברסיטת מיאמי ואוניברסיטה של דרום פלורידה.

לצד המחלקה פועל מרכז הגליל למחקר במתמטיקה שימושית, שמטרתו לממש את פוטנציאל המחקר המתמטי לקידום פרויקטים הנדסיים בתעשייה.



תכנית הלימודים במתמטיקה שימושית (למתקבלים בחורף)

לצורך זכאות לתואר על הסטודנט לצבור 120 נקודות זכות הכוללות:
96.0 נ"ז קורסי חובה, הכוללים גם:
* 4.0 נ"ז קורסים כלליים (שני קורסים)
* 1.0 נ"ז ספורט (קורס אחד)
* 1.0 נ"ז במיומנויות יסוד הנדסיות 25196 (שיילקח בשנה הראשונה)

להשלים ל-120 נ"ז בקורסי בחירה, כשמתוכם על הסטודנט לקחת 6.0 נ"ז קורסי בחירה מתמטיים
הערה: קורסי לימודים כללים וספורט לא שובצו בתכנית המובאת כאן. ניתן לשלבם לאורך כל תקופת הלימודים.

במהלך הלימודים, כל סטודנט יחויב ללמוד קורס תוכן אחד בשפה האנגלית.

מקרא לקיצורים שבטבלאות
ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד

א. קורסי חובה

סמסטר 1

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	תנאי קדם והערות
11002	אלגברה מ	4	2	-	5.0	
11004	חדו"א 1מ	4	2	-	5.0	
11063	אנגלית בסיסי[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 85-99
11064	אנגלית מתקדמים א'[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119 או קורס 11063
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית[2]	4	2	-	-	
61743	מתמטיקה דיסקרטית 1	2	2	-	3.0	
61741	מבוא למדעי המחשב[3]	2	2	2	4.0	
201154	סמינר בנושאים במתמטיקה	-	-	2	1.0	
סה"כ		**15**	**19**	**4**	**18.0**	

1. חובה ללמוד את שרשרת הלימוד של האנגלית בהתאם לציונים בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית בסדר הבא: אנגלית טרם בסיסי, אנגלית בסיסי, אנגלית מתקדמים א'. הקורסים מתקיימים פעמיים בשנה (בהתאם למספר הסטודנטים). פטורים מכל שרשרת הלימוד של קורסי האנגלית ניתנים לסטודנטים שקיבלו בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית ציון 134 ומעלה (ראה מידי מפורט על הפטורים מקורסי אנגלית בחלק השנתון שמוקדש ליחידה ללימודי אנגלית). הקורסים 11063 ו-11064 ניתנים בתשלום נוסף.
2. סטודנטים שלמדו פיזיקה ברמה של 5 יח"ל וקיבלו ציון של 75 ומעלה יהיו פטורים מהקורס. הקורס יינתן גם בסמסטר קיץ.
3. לחסרי רקע בתכנות מומלץ להצטרף לסדנה.

הערה: סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף הקבלה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90–119 בבחינה, יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב בלבד.

סמסטר 2

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11006	חדו"א 2מ	4	2	-	5.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
11209	פיזיקה IE1	2	2	1	3.5	
61745	מבוא לתכנות מערכות (מת"מ)	2	-	2	3.0	61741 מבוא למדעי המחשב
201005	משוואות דיפרנציאליות רגילות מש	2	2	-	3.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
201174	אלגברה לינארית 2	4	2	-	5.0	11002 אלגברה מ
סה"כ		**14**	**8**	**3**	**19.5**	

סמסטר 3

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11059	אנגלית מתקדמים ב'	-	4	-	2.0	11064 אנגלית מתקדמים א', או ציון פסיכומטרי באנגלית 133-120
11210	פיזיקה IE2	3	2	-	4.0	11209 פיזיקה IE1 11006 חדו"א 2מ
51900	תורת ההסתברות מש	3	1	-	3.5	11004 חדו"א 1מ 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
201009	אנליזה נומרית מש	4	2	-	5.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 61745 מבוא לתכנות מערכות (מת"מ)
201176	מבוא לאנליזה	3	-	2	4.0	11006 חדו"א 2מ 11002 אלגברה מ
201178	מבוא לאופטימיזציה	3	1	-	3.5	11006 חדו"א 2מ 201174 אלגברה לינארית 2
סה"כ		**16**	**10**	**2**	**22.0**	

סמסטר 4

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51901	תהליכים אקראיים מש	3	1	-	3.5	51900 תורת ההסתברות מש 201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש
61747	מבני נתונים	3	1	-	3.5	61745 מבוא לתכנות מערכות (מת"מ) 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
201007	פונקציות מרוכבות מש	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 11002 אלגברה מ
201008	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש	3	2	-	4.0	11006 חדו"א 2מ 201174 אלגברה לינארית 2
201025	Modern Algebra	2	2	-	3.0	11002 אלגברה מ
סה"כ		**13**	**8**	**-**	**17.0**	

סמסטר 5

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
201006	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש	3	2	-	4.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 11006 חדו"א 2מ
201180	מערכות דינמיות מרוכבות	2	1	-	2.5	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 201007 פונקציות מרוכבות מש
	קורסי בחירה					
סה"כ		**5**	**3**	**-**	**6.5**	

סמסטר 6

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61934	בניית מודלים מתמטיים	3	2	-	4.0	51900 תורת ההסתברות מש 201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש
201100	פרויקט מסכם	-	-	-	3.0	
	קורסי בחירה					
סה"כ		**3**	**2**	**-**	**7.0**	

ב. קורסי בחירה

על סטודנט לקחת לפחות שני קורסים מתמטיים, את יתר קורסי הבחירה ניתן להשלים מרשימת התחומים הנוספים.

קורסי בחירה מתמטיים

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם
201012	מכניקת רצף	2	2	-	3.0	11210 פיזיקה IE2 201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש
201013	תורת הכאוס	2	-	2	3.0	201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש 201180 מערכות דינמיות
201014	אלמנטים של אנליזה פונקציונלית	2	2	-	3.0	201176 מבוא לאנליזה
201016	פונקציות מוכללות	2	2	-	3.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש
201017	תורה איכותית של משוואות דיפרנציאליות	2	2	-	3.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 201176 מבוא לאנליזה
201018	חשבון ווריאציות	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש
201020	תורת הקירובים	2	2	-	3.0	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש 201009 אנליזה נומרית מש
201022	Approximation Theory	2	2	-	3.0	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש 201009 אנליזה נומרית מש
201182	מבוא לחבורות ושדות	2	2	-	3.0	201015 אלגברה מודרנית 201174 אלגברה לינארית 2
201184	תבניות דיפרנציאליות על יריעות	2	2	-	3.0	11002 אלגברה מ 11006 חדו"א 2מ
201186	מבוא לחבורות לי של מטריצות	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 201174 אלגברה לינארית 2
201188	מבוא לגיאומטריה דיפרנציאלית	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 11002 אלגברה מ
201190	מבוא לטופולוגיה וטופולוגיה אלגברית	2	2	-	3.0	201015 אלגברה מודרנית 201174 אלגברה לינארית 2
201192	נושאים באנליזה הרמונית ו-Wavelets	2	2	-	3.0	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש
201194	מערכות מכניות וסימטריות	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 201174 אלגברה לינארית 2
201196	בעיות שאינן מוגדרות היטב	2	2	-	3.0	201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש
201198	*תורת המשחקים	2	2	-	3.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 201178 מבוא לאופטימיזציה
61957	*תורת המשחקים	3	-	-	3.0	11002 אלגברה מ 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61760 הסתברות להנדסת תכנה

* מבין שני הקורסים (201198 / 61957) ניתן לקחת קורס אחד בלבד.

קורסי בחירה בתחום של עיבוד תמונה

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם
11150	מבוא לאנליזה הרמונית	2	1	-	2.5	201007 פונקציות מרוכבות מש 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש
31420	אותות ומערכות	2	1	-	2.5	201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש
31440	מבוא לעיבוד אותות ספרתי	2	1	-	2.5	61745 מבוא לתכנות מערכות (מת"מ) 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש
31451	אותות אקראיים ורעש מ	3	2	-	4.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי 51901 תהליכים אקראיים מש
31470	מעבדה לעיבוד אותות	2	-	2	2.5	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31510	מיתוג ומערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
31651	עיבוד תמונה	2	1	3	4.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31870	אמינות של מערכות אלקטרוניות	2	1	-	2.5	31451 אותות אקראיים ורעש מ
31910	מבוא לבקרה	3	1	-	3.5	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש
31930	בקרה ספרתית	2	1	-	2.5	31910 מבוא לבקרה 31420 אותות ומערכות
31931	בקרה לא לינארית	2	1	-	2.5	31910 מבוא לבקרה 31420 אותות ומערכות

קורסי בחירה בתחום של כלכלה

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם <u>וקורסים צמודים</u>
51600	מבוא לכלכלה	3	2	-	4.0	11004 חדו"א 1מ
51723	סטטיסטיקה	3	1	2	4.5	51900 תורת ההסתברות מש
51702	מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5	11002 אלגברה מ
51718	מודלים הסתברותיים בתפעול מערכות	2	1	-	2.5	51703 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
51733	יישומים כלכליים ועסקיים באמצעות משחקים	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה 51702 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ
51214	כלכלת מיקום	2	-	-	2.0	51600 מבוא לכלכלה
51601	בעיות נבחרות בכלכלה	2	-	-	2.0	51600 מבוא לכלכלה
51608	ניהול פיננסי	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה
51609	כלכלת סביבה	2	-	-	2.0	51600 מבוא לכלכלה
51904	אקונומטריקה	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה
51906	כלכלת הסקטור הציבורי ומימון ציבורי	2	2	-	3.0	51600 מבוא לכלכלה
51910	כלכלת אי-ודאות	2	2	-	3.0	51900 תורת ההסתברות מש <u>51600 מבוא לכלכלה</u>
51911	מודלים של צמיחה כלכלית	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה

קורסי בחירה בתחום של מדעי המחשב ואלגוריתמיקה

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61740	מערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
61746	לוגיקה	2	1	-	2.5	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
61751	תכנות מונחה עצמים	3	1	-	3.5	61745 מבוא לתכנות מערכות
61753	אלגוריתמים	4	2	-	5.0	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61747 מבני נתונים
61759	אוטומטים וחישוביות	4	2	-	5.0	61746 לוגיקה 61753 אלגוריתמים
61761	כריית נתונים ומערכות לומדות	3	2	-	4.0	61747 מבני נתונים 51900 תורת ההסתברות מש
61763	תורת הקומפילציה	2	1	-	2.5	61759 אוטומטים וחישוביות
61764	גרפיקה ממוחשבת	2	2	-	3.0	61745 מבוא לתכנות מערכות 11002 אלגברה מ
61767	אבטחת מידע וקריפטולוגיה	3	2	-	4.0	201015 אלגברה מודרנית 201174 אלגברה לינארית 2
61958	תורת המידע	3	-	-	3.0	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
61962	גיאומטריה חישובית ומידול	2	1	-	2.5	201174 אלגברה לינארית 2 11006 חדו"א 2מ 61764 גרפיקה ממוחשבת
61963	בינה מלאכותית	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים
61975	דחיסת נתונים	2	1	-	2.5	61747 מבני נתונים 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 201174 אלגברה לינארית 2

קורסי בחירה בתחום של מדעים

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41014	*כימיה כללית ואנליטית 1	3	1	-	3.5	
41016	כימיה כללית ואנליטית 2	2	2	-	3.0	41014 כימיה כללית ואנליטית 1
41050	כימיה אורגנית 1	2	1	-	2.5	41014 כימיה כללית ואנליטית 1
41060	כימיה אורגנית 2	2	1	-	2.5	41050 כימיה אורגנית 1
41077	*כימיה מכ	3	2	-	4.0	
41090	*כימיה א	2	1	-	2.5	
41113	ביולוגיה של תא	3	2	-	4.0	
391140	תורת הגלים ותורת הרטט	3	2	2	5.0	11210 פיזיקה IE 2
391150	פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים	3	2	1	4.5	11210 פיזיקה IE 2
391405	אופטיקה גיאומטרית	2	1	2	3.5	
391410	אופטיקה פיזיקלית	3	2	2	5.0	391405 אופטיקה גיאומטרית 391140 תורת הגלים ותורת הרטט

* מבין שלושת הקורסים הנ"ל, ניתן לקחת קורס אחד בלבד.

קורסי בחירה בתחום היזמות

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11506	מבוא לקניין רוחני	2	-	-	2.0	אין
11507	מבוא ליזמות	1	-	-	1.0	אין
11509	חשיבה המצאתית	2	-	-	2.0	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
11513	חשיבה יצירתית שיטתית	2	-	-	2.0	אין

תכנית הלימודים במתמטיקה שימושית (למתקבלים באביב)

לצורך זכאות לתואר על הסטודנט לצבור 120 נקודות זכות הכוללות:
96.0 נ"ז קורסי חובה, הכוללים גם:
* 4.0 נ"ז קורסים כלליים (שני קורסים)
* 1.0 נ"ז ספורט (קורס אחד)
* 1.0 נ"ז במיומנויות יסוד הנדסיות 25196 (שיילקח בשנה הראשונה)
להשלים ל-120 נ"ז בקורסי בחירה, כשמתוכם על הסטודנט לקחת 6.0 נ"ז קורסי בחירה מתמטיים
הערה: קורסי לימודים כללים וספורט לא שובצו בתכנית המובאת כאן. ניתן לשלבם לאורך כל תקופת הלימודים.

מקרא לקיצורים שבטבלאות
ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **מ** - שעות מעבדה, **נ"ז** - נקודות זכות, **קו תחתי** - קורס צמוד

א. קורסי חובה

סמסטר 1

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	תנאי קדם והערות
11002	אלגברה מ	4	2	-	5.0	
11004	חדו"א 1מ	4	2	-	5.0	
11063	אנגלית בסיסי[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 85-99
11064	אנגלית מתקדמים א'[1]	-	4	-	-	ציון פסיכומטרי באנגלית 100-119 **או** קורס 11063
11179	מבוא לפיזיקה אקדמית[2]	4	2	-	-	
61743	מתמטיקה דיסקרטית 1	2	2	-	3.0	
61741	מבוא למדעי המחשב[3]	2	2	2	4.0	
סה"כ		**15**	**19**	**2**	**17.0**	

[1] חובה ללמוד את שרשרת הלימוד של האנגלית בהתאם לציונים בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית בסדר הבא: אנגלית טרם בסיסי, אנגלית בסיסי, אנגלית מתקדמים א'. הקורסים מתקיימים פעמיים בשנה (בהתאם למספר הסטודנטים). פטורים מכל הקורסים באנגלית ניתנים לסטודנטים שקיבלו בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית ציון 134 ומעלה (ראה מידי מפורט על הפטורים מקורסי אנגלית בחלק השנתון שמוקדש ליחידה ללימודי אנגלית). הקורסים 11063 ו-11064 ניתנים בתשלום נוסף.

[2] סטודנטים שלמדו פיזיקה ברמה של 5 יח"ל וקיבלו ציון של 75 ומעלה יהיו פטורים מהקורס. הקורס יינתן גם בסמסטר קיץ.

[3] לחסרי רקע בתכנות מומלץ להצטרף לסדנה.

הערה: סטודנטים המבצעים מבחן פסיכומטרי לא בעברית, או מי שפטורים ממבחן פסיכומטרי והם בוגרי מוסד לימודים בישראל (תיכון ומעלה) ששפת ההוראה בו אינה עברית, יידרשו לעבור מבחן יע"ל. סף הקבלה ללימודים הוא ציון 90 לפחות בבחינת יע"ל. מי שיקבל ציון 90–119 בבחינה, יידרש לעבור קורס אוריינות בעברית **בסמסטר הראשון ללימודיו בהיקף של 3 ש"ש**. סטודנט שיכשל בקורס בסמסטר הראשון, יהיה זכאי להירשם אליו שנית בסמסטר העוקב. סטודנט שלא יעבור את הקורס בתוך השנה הראשונה, לא יוכל להמשיך את לימודיו במכללה.

סמסטר 2

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11006	חדו"א 2מ	4	2	-	5.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
11209	פיזיקה IE1	2	2	1	3.5	
51900	תורת ההסתברות מש	3	1	-	3.5	11004 חדו"א 1מ 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
61745	מבוא לתכנות מערכות (מת"מ)	2	-	2	3.0	61741 מבוא למדעי המחשב
201154	סמינר בנושאים במתמטיקה	-	-	2	1.0	11002 אלגברה מ
סה"כ		**11**	**5**	**5**	**16.0**	

סמסטר 3

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11059	אנגלית מתקדמים ב'	-	4	-	2.0	11064 אנגלית מתקדמים א', או ציון פסיכומטרי באנגלית 133-120
11210	פיזיקה IE2	3	2	-	4.0	11209 פיזיקה IE1 11006 חדו"א 2מ
201005	משוואות דיפרנציאליות רגילות מש	2	2	-	3.0	11004 חדו"א 1מ 11002 אלגברה מ
201007	פונקציות מרוכבות מש	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 11002 אלגברה מ
201174	אלגברה לינארית 2	4	2	-	5.0	11002 אלגברה מ
201025	Modern Algebra	2	2	-	3.0	11002 אלגברה מ
סה"כ		**13**	**14**	**-**	**20.0**	

סמסטר 4

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61747	מבני נתונים	3	1	-	3.5	61745 מבוא לתכנות מערכות (מת"מ) 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
201009	אנליזה נומרית מש	4	2	-	5.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 61745 מבוא לתכנות מערכות (מת"מ)
201178	מבוא לאופטימיזציה	3	1	-	3.5	11006 חדו"א 2מ 201174 אלגברה לינארית 2
201176	מבוא לאנליזה	3	-	2	4.0	11006 חדו"א 2מ 11002 אלגברה מ
201180	מערכות דינמיות מרוכבות	2	1	-	2.5	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 201007 פונקציות מרוכבות מש
	קורסי בחירה					
סה"כ		**15**	**5**	**2**	**18.5**	

סמסטר 5

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51901	תהליכים אקראיים מש	3	1	-	3.5	51900 תורת ההסתברות מש 201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש
61934	בניית מודלים מתמטיים	3	2	-	4.0	51900 תורת ההסתברות מש 201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש
201008	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש	3	2	-	4.0	11006 חדו"א 2מ 201174 אלגברה לינארית 2
	קורסי בחירה					
סה"כ		**9**	**5**	**-**	**11.5**	

סמסטר 6

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
201006	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש	3	2	-	4.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 11006 חדו"א 2מ
201100	פרויקט מסכם	-	-	-	3.0	
	קורסי בחירה					
סה"כ		**3**	**2**	**-**	**7.0**	

ב. קורסי בחירה

על סטודנט לקחת לפחות שני קורסים מתמטיים, את יתר קורסי הבחירה ניתן להשלים מרשימת התחומים הנוספים.

קורסי בחירה מתמטיים

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
201012	מכניקת רצף	2	2	-	3.0	11210 פיזיקה IE2 201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש
201013	תורת הכאוס	2	-	2	3.0	201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש 201080 מערכות דינמית מרוכבות
201014	אנליזה פונקציונלית	2	2	-	3.0	201176 מבוא לאנליזה
201016	פונקציות מוכללות	2	2	-	3.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש
201017	תורה איכותית של משוואות דיפרנציאליות	2	2	-	3.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 201176 מבוא לאנליזה
201018	חשבון ווריאציות	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש
201020	תורת הקירובים	2	2	-	3.0	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש 201009 אנליזה נומרית מש
201022	Approximation Theory	2	2	-	3.0	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש 201009 אנליזה נומרית מש
201182	מבוא לחבורות ושדות	2	2	-	3.0	201015 אלגברה מודרנית 201174 אלגברה לינארית 2
201184	תבניות דיפרנציאליות על יריעות	2	2	-	3.0	11002 אלגברה מ 11006 חדו"א 2מ
201186	מבוא לחבורות לי של מטריצות	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 201174 אלגברה לינארית 2
201188	מבוא לגיאומטריה דיפרנציאלית	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 11002 אלגברה מ
201190	מבוא לטופולוגיה וטופולוגיה אלגברית	2	2	-	3.0	201015 אלגברה מודרנית 201174 אלגברה לינארית 2
201192	נושאים באנליזה הרמונית ו-Wavelets	2	2	-	3.0	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
201194	מערכות מכניות וסימטריות	2	2	-	3.0	11006 חדו"א 2מ 201174 אלגברה לינארית 2
201196	בעיות שאינן מוגדרות היטב	2	2	-	3.0	201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש
201198	*תורת המשחקים	2	2	-	3.0	201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש 201178 מבוא לאופטימיזציה
61957	*תורת המשחקים	3	-	-	3.0	11002 אלגברה מ 61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61760 הסתברות להנדסת תכנה

* מבין שני הקורסים (201198 / 61957) ניתן לקחת קורס אחד בלבד.

קורסי בחירה בתחום של עיבוד תמונה

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11150	מבוא לאנליזה הרמונית	2	1	-	2.5	201007 פונקציות מרוכבות מש 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
31420	אותות ומערכות	2	1	-	2.5	201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
31440	מבוא לעיבוד אותות ספרתי	2	1	-	2.5	61745 מבוא לתכנות מערכות (מת"מ) 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
31451	אותות אקראיים ורעש	3	2	-	4.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי 51901 תהליכים אקראיים מש
31470	מעבדה לעיבוד אותות	2	-	2	2.5	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31510	מיתוג ומערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
31651	עיבוד תמונה	2	1	3	4.0	31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי
31870	אמינות של מערכות אלקטרוניות	2	1	-	2.5	31451 אותות אקראיים ורעש מ
31910	מבוא לבקרה	3	1	-	3.5	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
31930	בקרה ספרתית	2	1	-	2.5	31910 מבוא לבקרה 31420 אותות ומערכות
31931	בקרה לא לינארית	2	1	-	2.5	31910 מבוא לבקרה 31420 אותות ומערכות

קורסי בחירה בתחום של כלכלה

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
51600	מבוא לכלכלה	3	2	-	4.0	11004 חדו"א 1מ
51723	סטטיסטיקה	3	1	-2	4.5	51900 תורת ההסתברות מש
51702	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5	11002 אלגברה מ
51718	מודלים סטוכסטיים בתפעול מערכות	2	1	-	2.5	51703 מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
51733	יישומים כלכליים ועסקיים באמצעות משחקים	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה 51702 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
51214	כלכלת מיקום	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה
51601	בעיות נבחרות בכלכלה	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה
51608	ניהול פיננסי	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה
51609	כלכלת סביבה	2	-	-	2.0	51600 מבוא לכלכלה
51904	אקונומטריקה	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה
51906	כלכלת הסקטור הציבורי ומימון ציבורי	2	2	-	3.0	51600 מבוא לכלכלה
51910	כלכלת אי-ודאות	2	2	-	3.0	51900 תורת ההסתברות מש 51600 מבוא לכלכלה
51911	מודלים של צמיחה כלכלית	2	1	-	2.5	51600 מבוא לכלכלה

קורסי בחירה בתחום של מדעי המחשב ואלגוריתמיקה

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
61740	מערכות ספרתיות	2	1	-	2.5	
61746	לוגיקה	2	1	-	2.5	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1
61751	תכנות מונחה עצמים	3	1	-	3.5	61745 מבוא לתכנות מערכות
61753	אלגוריתמים	4	2	-	5.0	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61747 מבני נתונים
61759	אוטומטים וחישוביות	4	2	-	5.0	61746 לוגיקה 61753 אלגוריתמים
61761	כריית נתונים ומערכות לומדות	3	2	-	4.0	51900 תורת ההסתברות מש 61747 מבני נתונים
61763	תורת הקומפילציה	2	1	-	2.5	61759 אוטומטים וחישוביות
61764	גרפיקה ממוחשבת	2	2	-	3.0	11002 אלגברה מ 61745 מבוא לתכנות מערכות (מת"מ)
61767	אבטחת מידע וקריפטולוגיה	3	2	-	4.0	201015 אלגברה מודרנית 201174 אלגברה לינארית 2
61958	תורת המידע	3	-	-	3.0	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
61962	גיאומטריה חישובית ומידול	2	1	-	2.5	11006 חדו"א 2מ 61764 גרפיקה ממוחשבת 201174 אלגברה לינארית 2
61963	בינה מלאכותית	2	1	-	2.5	61753 אלגוריתמים
61975	דחיסת נתונים	2	1	-	2.5	61743 מתמטיקה דיסקרטית 1 61747 מבני נתונים 201174 אלגברה לינארית 2

קורסי בחירה בתחום של מדעים

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
41014	*כימיה כללית ואנליטית 1	3	1	-	3.5	
41016	כימיה כללית ואנליטית 2	2	2	-	3.0	41014 כימיה כללית ואנליטית 1
41050	כימיה אורגנית 1	2	1	-	2.5	41014 כימיה כללית ואנליטית 1
41060	כימיה אורגנית 2	2	1	-	2.5	41050 כימיה אורגנית 1
41077	*כימיה מכ	3	2	-	4.0	
41090	*כימיה א	2	1	-	2.5	
41113	ביולוגיה של תא	3	2	-	4.0	
391140	תורת הגלים ותורת הרטט	3	2	2	5.0	11210 פיזיקה IE 2
391150	פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים	3	2	1	4.5	11210 פיזיקה IE 2
391405	אופטיקה גיאומטרית	2	1	2	3.5	
391410	אופטיקה פיזיקלית	3	2	2	5.0	391405 אופטיקה גיאומטרית 391140 תורת הגלים ותורת הרטט

* מבין שלושת הקורסים הנ"ל, ניתן לקחת קורס אחד בלבד.

קורסי בחירה בתחום היזמות

מס' קורס	שם הקורס	ה	ת	מ	נ"ז	קורסי קדם וקורסים צמודים
11506	מבוא לקניין רוחני	2	-	-	2.0	אין
11507	מבוא ליזמות	1	-	-	1.0	אין
11509	חשיבה המצאתית	2	-	-	2.0	201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
11513	חשיבה יצירתית שיטתית	2	-	-	2.0	אין

היחידה ללימודי אנגלית

היחידה ללימודי אנגלית אחראית ללימודי האנגלית בכל תכניות הלימוד במכללה.

ראשת היחידה ללימודי אנגלית
ד"ר וינברג לינדה

עוזרת ראש היחידה
גב' ברקוביץ קרן

סגל היחידה

גב' אשכנזי-כהן סוזי
ד"ר ברמן לורן
ד"ר וינברג לינדה
מר ריפקינד סטיבן

מרצים מן החוץ
גב' ארבל ג'ולי
גב' גרייב אינאס
גב' סוקולובסקי אזבלה
מר ספדי סולטאן
מר' עידי ג'יריס

היחידה ללימודי אנגלית מציעה קורסים ברמות טרום-בסיסי, בסיסי, מתקדמים א' ומתקדמים ב'. מטרת הקורסים היא להקנות לסטודנט כישורים בהבנת הנקרא באנגלית בד בבד עם כישורים אקדמיים נוספים שיאפשרו לסטודנט לסיים את חובותיו לשפה האנגלית וגם לתפקד באופן מוצלח בעולם האקדמי והמקצועי.

מיון לקורסים
טרם יחלו בלימודי החובה באנגלית, ממוינים הסטודנטים לקורסים באנגלית על פי תוצאות פרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית הארצית, במבחן אמי"ר או במבחן אמיר"ם כדלקמן:
כל קורסי ההכנה (11063, 11064) ניתנים בתשלום נוסף.

אמיר"ם/ פסיכומטרי	אמי"ר	רמה	מס' קורס	מס' שעות
85-99	185-199	בסיסי	11063	78
100-119	200-219	מתקדמים א'	11064	52
120-133	220-233	מתקדמים ב'	11057-61	52
134+	234+	פטור	-	-

סטודנטים אשר התקבלו על תנאי חייבים להגיע לרמת קורס אנגלית בסיסי (ציון 85 בבחינת אמיר"ם או 185 בבחינת אמי"ר) עד סוף סמסטר א' של לימודיהם.
לרשותם, שתי אפשרויות:

א. מבחן אמי"ר
ב. מבחן אמיר"ם

מומלץ להיבחן במבחן אמיר"ם לפני תחילת הסמסטר. ניתן גם להיבחן במבחן זה בין הסמסטרים, אך יש לקחת בחשבון שחייבת להיות הפסקה של 35 יום לפחות בין הבחינות. בנוסף, סטודנט שלא ישיג ציון של 85 לפחות במבחן אמיר"ם, מחלקתו תהיה רשאית להפסיק את לימודיו.

מבחן אמיר"ם במכללה

לפני כל תחילת סמסטר, ייערך במכללה מבחן אמיר"ם לסטודנטים אשר אין להם פסיכומטרי, וכן לסטודנטים אשר רוצים לשפר את ציון הפסיכומטרי באנגלית. ההרשמה למבחן כרוכה בתשלום ומתבצעת דרך תחנת המידע. תאריכי הבחינות מפורסמים באתר המכללה תחת "למתעניינים ונרשמים". פרטים על המבחן ניתן למצוא באתר המרכז הארצי לבחינות והערכה www.nite.org.il.

תנאי הרשמה לקורסים באנגלית:

1. בשנה הראשונה ללימודים, לימודי האנגלית נחלקים לשתי אפשרויות:
   i) סטודנט המחויב להתחיל את לימודיו החל מקורס בסיסי, יתחיל אותם בסמסטר הראשון ללימודים.
   ii) סטודנט המתחיל את לימודיו ברמת אנגלית מתקדמים א' או ב', יתחיל אותם בשנה הראשונה ללימודים (סמסטר ראשון או שני לבחירתו).
   סטודנט שחייב ביותר מקורס אחד חייב לקחת את כל הקורסים ברצף. **אין לדחות קורסים.**
2. הנוכחות בכל הקורסים באנגלית הינה חובה, על כן לא ניתן להירשם לקורסים נוספים החופפים בשעות הלימוד לקורס באנגלית.
3. יש לסיים את לימודי האנגלית עד סוף סמסטר 4.
4. לא ניתן להירשם לסמינרים עד סיום כל החובות האקדמיות בלימודי האנגלית.
5. עבור הקורסים 11063 ו-11064 ניתן ציון של עובר/נכשל בלבד.
   ציון עובר מתחיל מ-70 ומעלה.
6. תנאי הקבלה בפרק האנגלית מופיעים בשנתון בחלק ג', פרק 1: סף להרשמה באנגלית.

רשימת הקורסים באנגלית כשפה זרה:

מס' הקורס	שם הקורס	ש"ש	נ"ז	קורסי קדם
11063	אנגלית בסיסי	6	אין	אין
11064	'אנגלית מתקדמים א	4	אין	11063
11057	(אנגלית מתקדמים ב' (הנדסת חשמל ואלקטרוניקה	4	2	11064
11058	(אנגלית מתקדמים ב' (הנדסת ביוטכנולוגיה	4	2	11064
11059	(אנגלית מתקדמים ב' (הנדסת תעו"נ	4	2	11064
11060	(אנגלית מתקדמים ב' (הנדסת תכנה	4	2	11064
11061	(אנגלית מתקדמים ב' (הנדסת מכונות	4	2	11064
11068	אנגלית טכנית יישומית - תעו"נ	2	1	11059
11069	אנגלית טכנית יישומית - תכנה	2	1	11060

* פתיחת הקורסים מותנית במספר נרשמים

לפרטים נוספים: טלפון 04-9901832 או במייל english@braude.ac.il

היחידה להוראה ולימודים כלליים

ראש היחידה
ד"ר פורמן שהרבני יעל

עוזרת ראש היחידה
גב' גיא צילה

סגל היחידה

ד"ר ווייסמן אילנה
ד"ר מילר אורנה
ד"ר רווה אירה
ד"ר שחם מירי

מרצים מן החוץ
גב' בלום ששון שלומית
ד"ר דאוד דאוד
מר דטינקה איל
ד"ר דנגור ורד
ד"ר חוסיין-פארג' ראניה
ד"ר כץ פלד תמר
גב' מלכה חמו סיון
גב' מרום עינת
ד"ר פונדק דוד
ד"ר פישר שחור דנה
ד"ר קול-רון נעם
ד"ר קליר דוד
מר רייכספלד עודד
גב' ריינר סמדר
ד"ר שליט נגה

באחריות היחידה להוראה גם הלימודים הכלליים והיחידה לספורט (ראה בהמשך).

לימודי הוראה

היחידה להוראה מכשירה כח אדם מיומן ברמה אקדמית גבוהה להוראת מקצועות הנדסיים ומתמטיקה בבתי הספר העל-יסודיים, בשיטות וגישות הוראה מתקדמות. השתלבות בוגרי התכנית עונה על הצורך הרב במורים שהינם בעלי השכלה מבוססת בתחומי ההנדסה, ומסוגלים לפתח ולקדם הוראה ולמידה ברמה גבוהה במערכת החינוך העל-יסודי.

תכנית לימודי ההוראה מכוונת לחשיפה והרחבת אופקים של הסטודנטים בתחומי מדעי הרוח והחברה בכלל וחינוך ופדגוגיה בפרט, לפיתוח כישורי הוראה והנחייה לסטודנטים, לבניית הבנה בתחומים פדגוגיים ותפיסה ערכית-חברתית, זאת בנוסף להעמקה בסוגיות העוסקות בהוראת התחום ההנדסי שבו הם מתמחים.

התכנית שמה דגש על שילוב בין התיאוריה והפרקטיקה של הוראה, למידה והערכה, ובפרט על גישות חדשניות ומגוונות להוראת מקצועות מדעיים וטכנולוגיים.

מסלולי לימוד ביחידה

1. לימודים לקבלת תעודת הוראה באחד מן התחומים הבאים: ביוטכנולוגיה, חשמל ואלקטרוניקה, מכונות, מדעי המחשב, תעשייה וניהול ומתמטיקה.
2. לימודים לתעודת הוראה משולבת במקצוע הנדסי (מבין המפורטים בסעיף 1) ובמתמטיקה.
3. הרחבת הסמכה להוראת מתמטיקה לבעלי תואר ראשון ותעודת הוראה במקצוע הנדסי (מבין המפורטים בסעיף 1).
4. סדנת התמחות בהוראה (סטאז') לבעלי תעודת הוראה, בשנת עבודתם הראשונה, לצורך קבלת רישיון הוראה.
5. קורסים לקבלת רישיון הוראה למורים בפועל המציגים כתב היתר מהפיקוח במשרד החינוך.

תנאי הקבלה ללימודים לקראת תעודת הוראה

סטודנטים הלומדים במכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה לקראת תואר ראשון בהנדסה ומתמטיקה, יכולים להשתלב במסלולים לתעודת הוראה החל מהשנה השניה ללימודיהם, בתנאי שממוצע ציוניהם 70 לפחות. קבלת התעודה מותנית בסיום התואר בממוצע 70 לפחות.

בעלי תואר אקדמי באחד המקצועות הנלמדים לתואר ראשון במכללה או בתחומים קרובים, ממוסד אקדמי ישראלי או מאוניברסיטה בחו"ל המוכרת אקדמית על ידי משרד החינוך, בתנאי שממוצע ציוניהם 70 לפחות.

בעלי תואר אקדמי מוכר מחו"ל יציגו אישור שקילה וציון 125 לפחות במבחן יע"ל.

למתעניינים יינתן, במידת הצורך, ייעוץ אישי לגבי אפשרות להשלמות בהתאם לרקע אקדמי קודם. קבלה ללימודי הוראה מותנית בראיון אישי עם ראש היחידה או יועץ אקדמי של התכנית המבוקשת.

דרישות הלימודים לתעודת הוראה

תכנית הלימודים לתעודת הוראה מותאמת למתווים המנחים להכשרה להוראה של המועצה להשכלה גבוהה. על סטודנט הלומד לתעודה **במקצוע הנדסי אחד** או **מתמטיקה** לצבור 48 נ"ז, הכוללות קורסי חובה ובחירה, והתנסות מעשית בהוראה. התכנית כוללת בנוסף קורסים והשתלמויות (ללא נ"ז) בנושאים: מורשת עם, הבעה עברית, עזרה ראשונה, זהירות בדרכים ביטחון ובטיחות.

על סטודנט הלומד לתעודת הוראה משולבת (מקצוע הנדסי + מתמטיקה) לצבור לפחות 72 נ"ז, הכוללות קורסי חובה ובחירה, והתנסות מעשית בהוראה. ייתכן צורך בהשלמת קורסים מתמטיים נוספים, או שיפור הישגים בקורסים מתמטיים, בהתאם לרקע המתמטי של המועמד. התכנית כוללת בנוסף קורסים והשתלמויות (ללא נ"ז) בנושאים: מורשת עם, הבעה עברית, עזרה ראשונה, זהירות בדרכים ביטחון ובטיחות.

סטודנטים הלומדים הנדסה במכללה לתואר "בוגר במדעים" (B.Sc.) רשאים לקבל הכרה בקורסים כלליים.

ציון עובר בקורסים בהוראה הוא 65.

ציון עובר בקורסי התנסות מעשית 70.

ציון עובר בהבעה עברית הוא 75 (מזכה בפטור עבור הקורס).

הכרה בלימודים קודמים

סטודנט אשר למד קורסים הרלוונטיים ללימודים לקראת תעודת הוראה, במוסד אקדמי מוכר, ומעוניין להמשיך את לימודיו ביחידה להוראה, יפנה לראש היחידה להוראה בבקשה כי לימודיו יוכרו כחלק מחובותיו לקבלת תעודת הוראה.
בכל מקרה, עליו לעבור את תהליכי הרישום והקבלה הרגילים למכללה במועדים הרשמיים.
על סטודנט המבקש הכרה בלימודים קודמים להגיש בקשה על פי הנוהל הבא:

א. למלא טופס: "בקשה לפטור".
ב. לצרף לטופס הבקשה:
- גיליון ציונים מהמוסד בו נלמדו הקורסים.
- תיאור מפורט של כל קורס (סילבוס), המהווה בסיס לבקשת ההכרה.

את הטופס המלא, בצירוף האישורים הנדרשים, יש למסור במשרד היחידה. הודעה על ההחלטה תתעדכן בתחנת המידע לסטודנט.

לימודי התמחות בהוראה (סטאז')

הלימודים מוצעים למורים חדשים בשנת עבודתם הראשונה בבית הספר. ההתמחות בהוראה מהווה חוליה מגשרת במעבר משלב ההכשרה להוראה לשלב הכניסה למקצוע. בשנת ההתמחות יעבוד המתמחה בהוראה בהיקף של שליש משרה לפחות, וישתתף בסדנת התמחות במכללה אשר תלווה את עבודתו. עם סיום שנת ההתמחות, יוכל הבוגר לפנות למשרד החינוך לקבלת רישיון הוראה.
בלימודי ההתמחות יכולים להשתתף מורים שסיימו תעודת הוראה או לקראת סיום לימודיהם לתעודת הוראה, ובתנאי שסיימו את ההתנסות המעשית בבית הספר ובאישור ראש היחידה.
סדנת התמחות מוצעת לבוגרי המכללה וכן למורים שרכשו הסמכתם במוסדות מוכרים אחרים.
רישום להתמחות מתבצע באמצעות אתר המכללה.

תכניות הלימודים

קבלה ללימודים לתעודת הוראה במקצוע הנדסי אחד או מתמטיקה מותנית בראיון קבלה שיש לתאם מראש. קבלה ללימודים לתוכנית המשולבת והרחבת הסמכה מותנית בראיון קבלה וקביעת תכנית לימודים אישית על ידי יועץ אקדמי.

קורסי חובה לתעודת הוראה במסלול ההנדסי, מתמטיקה ותעודת הוראה משולבת

נ"ז – נקודות זכות, **ש"ש** – מס' שעות שבועיות

מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז	ש"ש	קורסי קדם
81364	פילוסופיה של החינוך	2.0	2	
81365	סוציולוגיה של החינוך	2.0	2	
81366	מבוא לפסיכולוגיה של החינוך	2.0	2	
81367	פסיכולוגיה של גיל ההתבגרות	2.0	2	
81399	תורת ההוראה	3.0	3	
81375	מיקרו הוראה	2.0	2	81399 תורת ההוראה (ניתן ללמוד במקביל)
81398	הערכה בחינוך	3.0	3	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה
81385	סמינר במחקר חינוכי	3.0	3	81399 תורת ההוראה
81391	פיתוח והערכה של תכניות לימודים	2.0	2	81399 תורת ההוראה
81393	שיטות מחקר איכותניות	3.0	3	81399 תורת ההוראה
81372	בטחון ובטיחות (השתלמות)	ללא		
81373	עזרה ראשונה (השתלמות)	ללא		
81537	זהירות בדרכים (השתלמות)	ללא		
81360	הבעה עברית	ללא	2	
	קורס בתחום תרבות מורשת עם וחינוך לאזרחות	ללא	2	
סה"כ		**24.0**		

תכנית לתעודת הוראה במקצוע הנדסי

לצורך קבלת זכאות לתעודת הוראה במסלול ההנדסי, על הסטודנט לצבור **48 נקודות זכות**.
התוכנית בנויה מלימודי חובה ולימודי בחירה:
לימודי **החובה** כוללים קורסים בהיקף של 42 נ"ז (מתוכם 2 התנסויות מעשיות בהוראה), וכן 2 קורסי חובה ללא נ"ז ו-3 השתלמויות ללא נ"ז.
לימודי **הבחירה** כוללים 3 קורסים בהיקף של 6 נ"ז מאשכולות שונים (לפחות 1 מחברה ותרבות).
במסגרת קורסי הבחירה יש ללמוד אחד מ-2 הקורסים הבאים: 81671 - שילוב טכנולוגיות מתקדמות בהוראה והדרכה או 81551 - ניווט כיתה.

קורסי חובה נוספים לתעודת הוראה במקצוע הנדסי

נ"ז – נקודות זכות, **ש"ש** – מס' שעות שבועיות

מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז	ש"ש	קורסי קדם
81627 85367 85368 85369	מתודיקה של הוראת מדעי המחשב מתודיקה של הוראת ביוטכנולוגיה מתודיקה של הוראת תעשייה וניהול מתודיקה של הוראת אלקטרוניקה ומכונות	3	3.0	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה
99824	למידה מבוססת פרויקטים (PBL)	3	3.0	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה
81383	התנסות מעשית 1	6	6.0	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה 81381 מתודיקה בהוראת המקצוע **או** 81627 מתודיקה של הוראת מדעי המחשב **או** 85367 מתודיקה של הוראת ביוטכנולוגיה **או** 85368 מתודיקה של הוראת תעשייה וניהול **או** 85369 מתודיקה של הוראת אלקטרוניקה ומכונות
81387	התנסות מעשית 2	6	6.0	81383 התנסות מעשית 1
סה"כ			**18.0**	

תכנית לתעודת הוראה במתמטיקה

לצורך קבלת זכאות לתעודת הוראה במתמטיקה, על הסטודנט לצבור **48 נקודות זכות**.
לימודי החובה כוללים קורסים בהיקף של 42 נ"ז (מתוכם 2 התנסויות מעשיות בהוראה).
בנוסף יש ללמוד 2 קורסי חובה ללא נ"ז, ו-3 השתלמויות ללא נ"ז.
בנוסף, כוללת התכנית 3 קורסי **בחירה** מאשכולות שונים בהיקף של 6 נ"ז:
שני קורסים יש לבחור מתוך הקורסים הבאים:
81557 – הוראת המתמטיקה לתלמיד המצטיין
81560 – הוכחות והנמקות בהוראת המתמטיקה
81564 – היבטים פסיכולוגיים בהוראת המתמטיקה
בנוסף, קורס אחד יש לבחור מתוך הקורסים:
81671 – שילוב טכנולוגיות מתקדמות בהוראה ובהדרכה
81551 – ניווט כיתה

קורסי חובה נוספים לתעודת הוראה במקצוע מתמטיקה

נ"ז – נקודות זכות, **ש"ש** – מס' שעות שבועיות

מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז	ש"ש	קורסי קדם
81553	מתודיקה של הוראת הגאומטריה	3.0	2	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה (ניתן ללמוד במקביל)
81558	מתודיקה של הוראת האלגברה	3.0	2	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה (ניתן ללמוד במקביל)
81383	התנסות מעשית 1	6.0	6	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה 81553 מתודיקה של הוראת הגיאומטריה **או** 81558 מתודיקה של הוראת האלגברה
81387	התנסות מעשית 2	6.0	6	81383 התנסות מעשית 1
סה"כ		**18.0**		

תכנית לתעודת הוראה משולבת במקצוע הנדסי ובמתמטיקה

לצורך קבלת זכאות לתעודת הוראה במסלול המשולב, על הסטודנט לצבור **72 נקודות זכות**.*

התכנית כוללת: 52 נ"ז - קורסי חובה לתעודת הוראה במקצוע הנדסי ובמתמטיקה, 18 נ"ז בשני קורסים של התנסות מעשית, ו-2 נ"ז של קורסי בחירה (יש ללמוד קורס 81551 ניווט כיתה או 81671 שילוב טכנולוגיות מתקדמות בהוראה והדרכה). בנוסף, יש ללמוד 2 קורסי חובה ללא נ"ז, ו- 3 השתלמויות ללא נ"ז.

* ייתכנו השלמות ושיפורי הישגים שייקבעו ע"י יועצת התכנית, בהתאם לרקע האקדמי של המועמד.

קורסים נוספים לתעודת הוראה משולבת במקצוע הנדסי ומתמטיקה

נ"ז – נקודות זכות, **ש"ש** – מס' שעות שבועיות

מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז	ש"ש	קורסי קדם
81401	התנסות מעשית בהוראת ההנדסה ומתמטיקה – 1	9.0	9	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה 81558 מתודיקה של הוראת האלגברה או 81553 מתודיקה של הוראת הגיאומטריה ** מתודיקה בהוראת המקצוע (לפי המסלול ההנדסי אותו למד הסטודנט)
81402	התנסות מעשית בהוראת ההנדסה ומתמטיקה - 2	9.0	9	81401 התנסות מעשית בהוראת ההנדסה ומתמטיקה - 1
81410	נושאים בגיאומטריה 1	2.0	2	
81411	נושאים בגיאומטריה 2	2.0	2	
81553	מתודיקה של הוראת הגיאומטריה	3.0	3	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה (ניתן ללמוד גם במקביל)
81556	טופולוגיה	2.0	2	
81557	הוראת המתמטיקה לתלמיד המצטיין	2.0	2	
81558	מתודיקה של הוראת האלגברה	3.0	3	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה (ניתן ללמוד גם במקביל)
81560	הוכחות והנמקות בהוראת המתמטיקה	2.0	2	
81561	נושאים מתמטיים נבחרים למורים למתמטיקה	3.0	3	
81564	היבטים פסיכולוגיים בהוראת המתמטיקה	2.0	2	
81627 85367 85368 85369	מתודיקה של הוראת מדעי המחשב מתודיקה של הוראת ביוטכנולוגיה מתודיקה של הוראת תעשייה וניהול מתודיקה של הוראת אלקטרוניקה ומכונות	3.0	3	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה
99824	למידה מבוססת פרויקטים (PBL)	3.0	3	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה
סה"כ		**45.0**		

תכנית להרחבת הסמכה לתעודת הוראה במתמטיקה

לצורך קבלת זכאות להרחבת הסמכה במתמטיקה, על הסטודנט לצבור **28 נקודות זכות**.
לימודי השלמה ושיפור הישגים במתמטיקה ייקבעו ע"י יועצת התכנית, בהתאם לרקע האקדמי של המועמד.

קורסים להרחבת הסמכה לתעודת הוראה במתמטיקה

נ"ז – נקודות זכות, **ש"ש** – מס' שעות שבועיות

מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז	ש"ש	קורסי קדם
81402	התנסות מעשית בהוראת ההנדסה ומתמטיקה - 2	9.0	9	81401 התנסות מעשית בהוראת ההנדסה ומתמטיקה - 1
81410	נושאים בגיאומטריה 1	2.0	2	
81411	נושאים בגיאומטריה 2	2.0	2	
81553	מתודיקה של הוראת הגיאומטריה	3.0	3	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה (ניתן ללמוד גם במקביל)
81556	טופולוגיה	2.0	2	
81557	הוראת המתמטיקה לתלמיד המצטיין	2.0	2	
81558	מתודיקה של הוראת האלגברה	3.0	3	81399 תורת ההוראה 81375 מיקרו הוראה (ניתן ללמוד גם במקביל)
81560	הוכחות והנמקות בהוראת המתמטיקה	2.0	2	
81561	נושאים מתמטיים נבחרים למורים למתמטיקה	3.0	3	
סה"כ		**28.0**		

קורסי בחירה לתעודת הוראה במקצוע הנדסי

בכל שנה ניתנים חלק מן הקורסים, פתיחת קורס מותנית במספר הנרשמים. יש לבחור לפחות קורס אחד מכל אשכול.

כאשר שם הקורס מופיע באנגלית, שפת הקורס היא אנגלית.

אשכולות	מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז	ש"ש
1. חינוך, פדגוגיה ודידקטיקה	81301	טכניקה, הבנה מתמטית ומה שביניהן	2.0	2
	81500	הוראה בגישת חקר	2.0	2
	81522	סוגיות ערכיות בחינוך	2.0	2
	81527	מנהיגות חינוכית	2.0	2
	81543	פסיכולוגיה של הלמידה	2.0	2
	81545	טכנולוגיות למידה	2.0	2
	81551	ניווט כיתה**	2.0	2
	81552	למידה סביב פרויקטים	2.0	2
	81554	למידה בסביבת רובוטים	2.0	2
	81564	היבטים פסיכולוגיים בהוראת המתמטיקה *	2.0	2
	81604	מדידה והערכה בחינוך	2.0	2
	81671	שילוב טכנולוגיות מתקדמות בהוראה והדרכה**	2.0	2
2. חברה ותרבות	81352	פילוסופיה של המדע	2.0	2
	81392	החברה הישראלית בימינו	2.0	2
	81394	מגלות לתקומה	2.0	2
	81395	יחסים בין קבוצות בחברה	2.0	2
	81397	תהליכי שינוי: התמודדות הפרט והארגון	2.0	2
	81400	פסיכולוגיה חיובית	2.0	2
	81417	למה לי אמנות?	2.0	2
	81502	שוויון הזדמנויות בחינוך	2.0	2
	81503	מסרים סמויים בחינוך	2.0	2
	81507	מגדר וחינוך	2.0	2
	81522	סוגיות ערכיות בחינוך	2.0	2
	81523	גבריות ונשיות בעידן המודרני	2.0	2
	81538	המיעוט הערבי בישראל	2.0	2
	81541	המשפחה במקרא	2.0	2
	81542	הצצה אל עולם המשפט – עקרון השוויון ויחסי עבודה	2.0	2
	81546	היסטוריה של המדע (קורס מקוון)'	2.0	2
	81548	ביואתיקה – מבוא למשתמשים	2.0	2
	81563	הזכות לשוויון במשפט הישראלי	2.0	2
	81565	רעיונות יסוד במחשבת היהדות	2.0	2
	81566	גברים ונשים בעידן המודרני	2.0	2
	81567	משפחה והולדה בעידן טכנולוגי	2.0	2
	81568	עולמם של חכמים במסכת אבות	2.0	2
	81569	בנים חכמים בנות חרוצות?	2.0	2
	81572	אשנב לאקולוגיה	2.0	2
	81573	מיומנויות בתקשורת בינאישית	2.0	2
	81574	המוח הלומד	2.0	2
	81575	מובילי אורח חיים בריא	2.0	2
	81577	למידה ומעורבות ברשתות חברתיות (קורס מקוון היברידי)	2.0	2
	81667	אמנות הסיפור הקצר	2.0	2
	81668	למה דברים רעים קורים לאנשים טובים	2.0	2
	81669	שוברים את הכללים – להבין אמנות מודרנית	2.0	2
	81670	אשנב לאסטרונומיה	2.0	2
	81874	קבלת השונות - Embracing Diversity (קורס מקוון)	2.0	2
	81875	אינטליגנציה בבני אדם	2.0	2
	85364	הנדסה אקולוגית בחיי היום יום	2.0	2
	85365	קיימות למהנדסים	2.0	2

אשכולות	מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז	ש"ש
2. חברה	85375	פרשיות סוערות במשפט ישראלי	2.0	2
ותרבות	85377	פיתוח תוכניות לימודים	2.0	2
(המשך)	85378	ההסטוריה חוזרת?	2.0	2
	85380	חינוך לקיימות דרך קולנוע	2.0	2
	85383	אגדות חז"ל: היה היה, או נכון לעכשיו?	2.0	2
	85385	מניוטון לאיינשטיין (קורס מקוון)	2.0	2
	85386	אחריות מקצועית-דילמות וחוק	2.0	2
	85400	אתיקה בהנדסה - Ethics in Engineering	2.0	2

* חובה לבחור לפחות באחד מתוך הקורסים הבאים:
81551-ניווט כיתה, 81671-שילוב טכנולוגיות מתקדמות בהוראה והדרכה.

לימודים כלליים

במסגרת לימודיהם לתואר בהנדסה, נדרשים הסטודנטים ללמוד קורסים בלימודים כלליים בהיקף של 6 נ"ז. סטודנטים שהחלו לימודיהם לפני שנת הלימודים תשע"ז מחויבים ב- 4 נ"ז בלימודים כלליים.
בקורסים כלליים קיימת חובת נוכחות של 80% לפחות (כולל השבועיים הראשונים של הסמסטר).

מרצים	נושאים
גב' בלום ששון שלומית	אוריינות עברית
גב' גומא טל	פסיכולוגיה
ד"ר דאוד דאוד	פסיכולוגיה חינוכית
ד"ר ווייסמן אילנה	המוח הלומד
ד"ר יעקובזן לאה	יהדות
ד"ר כץ פלד תמר	חברה ומשפט
גב' מיסונישניק לידיה	ספרדית
גב' מלכה חמו סיון	סוציולוגיה ומגדר
גב' מרום עינת	אמנות
מר נעמן פרי גלעד	אורח חיים בריא
ד"ר פונדק דוד	היסטוריה של המדע, אסטרונומיה
ד"ר פישר שחור דנה	טכנולוגיות למידה
ד"ר קול רון נעם	פילוסופיה של המדע
ד"ר קליר דוד	יהדות
ד"ר קפטן אילנה	אתיקה
מר רייכספלד עודד	חינוך, טכנולוגיה וטכנולוגיות למידה
ד"ר שחם מירי	פסיכולוגיה
ד"ר שליט נגה	קיימות
גב' שמאי פליצ'יה	צרפתית

רשימת הקורסים הכלליים

בכל שנה ניתנים חלק מן הקורסים, פתיחת קורס מותנית במספר הנרשמים.

נ"ז - נקודות זכות.

מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז
11280	חינוך לקיימות דרך קולנוע	2.0
11314	גבריות ונשיות בעידן המודרני	2.0
11318	פסיכולוגיה של גיל ההתבגרות	2.0
11322	ספרדית	2.0
11323	צרפתית	2.0
11327	סדנא בתקשורת בין אישית	2.0
11336	מגלות לתקומה	2.0
11337	יחסים בין קבוצות בחברה	2.0
11340	תהליכי שינוי: התמודדות הפרט והארגון	2.0
11341	סינית	2.0
11346	פסיכולוגיה חיובית	2.0
11347	גברים ונשים בעידן המודרני	2.0
11348	משפחה והולדה בעידן טכנולוגי	2.0
11351	אוריינות עברית	ללא
11352	פילוסופיה של המדע	2.0

מס' הקורס	שם הקורס	נ"ז
11357	פרשיות סוערות במשפט הישראלי	2.0
11370	אתיקה של האבות - Ethics of the Fathers	2.0
11375	פרשיות סוערות במשפט הישראלית	2.0
11378	ההיסטוריה חוזרת?	2.0
11386	אחריות מקצועית-דילמות וחוק	2.0
11416	טכנולוגיות מים	2.0
11483	אגדות חז"ל: היה היה, או נכון לעכשיו?	2.0
11485	מניוטון לאיינשטיין (קורס מקוון)	2.0
11565	רעיונות יסוד במחשבת היהדות	2.0
11568	עולמם של חכמים במסכת אבות	2.0
11569	בנים חכמים בנות חרוצות	2.0
11572	אשנב לאקולוגיה	2.0
11573	מיומנויות בתקשורת בינאישית	2.0
11574	המוח הלומד	2.0
11575	מובילי אורח חיים בריא	2.0
11577	למידה ומעורבות ברשתות חברתיות (קורס מקוון היברידי)	2.0
11801	סוציולוגיה של החינוך	2.0
11802	מבוא לפסיכולוגיה של החינוך	2.0
11804	פילוסופיה של החינוך	2.0
11805	מיומנויות הנחיה	2.0
11809	סוציולוגיה של הילדות	2.0
11810	מסרים סמויים בחינוך	2.0
11816	החברה הישראלית בימינו	2.0
11819	סוגיות ערכיות בחינוך	2.0
11830	המיעוט הערבי בישראל	2.0
11833	ביואתיקה – מבוא למשתמשים	2.0
11834	סגנונות מוזיקליים במאה ה – 20	2.0
11835	סדנה בתכנון והצגת נושא – פרזנטציה	2.0
11839	מיתוס ואגדה - Myth and Legends	2.0
11840	המשפחה במקרא	2.0
11841	הצצה אל עולם המשפט – עקרון השוויון ויחסי עבודה	2.0
11842	פסיכולוגיה של הלמידה	2.0
11843	תרבות-מורשת עם וחינוך לאזרחות	2.0
11844	טכנולוגיות למידה	2.0
11845	היסטוריה של המדע (קורס מקוון)	2.0
11848	הוראה בגישת חקר	2.0
11852	טכניקה, הבנה מתמטית ומה שביניהן	2.0
11855	גרמנית	2.0
11857	הנדסה אקולוגית בחיי היום יום	2.0
11858	קיימות למהנדסים	2.0
11862	הזכות לשוויון במשפט הישראלי	2.0
11866	סוגיות נבחרות במחשבת ישראל	2.0
11867	אמנות הסיפור הקצר	2.0
11868	למה דברים רעים קורים לאנשים טובים	2.0
11869	שוברים את הכללים – להבין אמנות מודרנית	2.0
11870	אשנב לאסטרונומיה	2.0
11874	קבלת השונות - Embracing Diversity (קורס מקוון)	2.0
11875	אינטליגנציה בבני אדם	2.0
11876	מיומנויות חיוניות ללמידה - Eessential Skills (קורס מקוון)	2.0
11877	אתיקה בהנדסה - Ethics in Engineering	2.0
11898	נשים פורצות דרך	2.0
11899	קידום הבריאות הגלובלית - Advancing Global Health Through Engineering	2.0

ג. היחידה ללימודי חינוך גופני וספורט

החינוך הגופני במכללה שם לו למטרה לאפשר לסטודנטים להתאמן ולפעול במסגרות הפעילויות הספורטיביות על מנת לעצב, לפתח ולטפח אצל הסטודנט הלומד במכללה דפוסי פעילות והתנהגות גופנית וספורטיבית, לשם הבטחת איכות חייו, בריאותו הפיזית, הנפשית ואישיותו ההרמונית בהווה ובעתיד.

ראש היחידה לספורט

מר נעמן פרי גלעד

מורים לחינוך גופני, מאמנים ומדריכים

גב' אוטולונגי-רוט שרון - יוגה
מר בורשטיין איתן - חנ"ג, כדורעף
גב' בר מעיין - פלדנקרייז
גב' וולקוביץ רעיה - חנ"ג, טניס שדה
גב' נחליס טניה (טלי) - זומבה
מר נעמן פרי גלעד - חנ"ג, הליכה ספורטיבית, שחייה
מר סבית אליאס - חדר כושר
מר פריטולו יבגני - חנ"ג, טניס שולחן, חדר כושר
מר רביד שי - טייצ'י
מר שוורץ בן - כדורסל

תיאור היחידה

היחידה לספורט עוסקת במגוון רחב של ענפי ספורט ונותנת שירות ספורטיבי לסטודנטים, מרצים, אנשי סגל ואנשי המנהלה.
לרשות הסטודנטים והסגל עומדים מתקנים חדישים וציוד משוכלל הכוללים: מגרשי טניס, קט רגל, כדורסל, כדוריד, אולם ספורט, חדר כושר, ספינינג ומלתחות.

שיעורי חובה בחינוך גופני

על כל סטודנט להשתתף בלימודי חינוך גופני, היקף הלימודים נקבע בכל מחלקה להנדסה ורשום בתיאור מסלול הלימוד. בקורסי ספורט קיימת נוכחות חובה של 80% הנספרת מהשיעור הראשון בסמסטר. (ללא קשר לרישום מאוחר בשל תקופת השינויים)

המקצועות הספורטיביים

מגוון קורסי ספורט מוצעים לבחירת הסטודנטים. פתיחת קורס ספורט מותנית במספר מינימלי של 12 נרשמים.

נבחרות ייצוגיות ומשחקי אס"א (איגוד ספורט אקדמי)
בתחילת כל שנה אקדמית מורכבות נבחרות ייצוגיות של המכללה בענפי ספורט שונים. הספורטאים בנבחרת מאומנים ע"י מאמנים מוסמכים.

תכנית הנבחרות כוללת השתתפות פעילה של הסטודנט במשך 5 סמסטרים.
השתתפות בנבחרות ועמידה בדרישות המפורטות, באישורו של ראש יחידת הספורט, יזכו בנקודות זכות אקדמיות שוות ערך ללימודי ספורט (1 נ"ז) ולימודים כלליים (4 נ"ז), בערך מקסימאלי של 5 נ"ז.

רישום הפטור מקורס/ים כללי/ים וספורט יעשה בגיליון הציונים על ידי מזכירות המחלקה להוראה ולימודים כלליים רק לאחר סיום התוכנית במלואה!

מועד מיוחד:

במקרה שבו סטודנט השתתף בתחרות ספורט ייצוגית במסגרת נבחרת של המכללה ומתקיימת בחינה ביום התחרות, או ביום שלפניה, ואם התחרות מתקיימת באילת – גם ביום שאחריה;
רשאי הסטודנט להגיש בקשה למועד מיוחד בהתאם לנוהל בחינות.
מניעה זו תחול רק על מי שייכלל ברשימה שמית שתועבר למזכירות האקדמית ע"י ראש יחידת הספורט, לאחר התחרות.

מלגות:

מלגות הצטיינות בפעילות ספורטיבית יוענקו לסטודנטים המתאמנים באופן קבוע באחת מנבחרות המכללה, ייצגו את המכללה בתחרויות אס"א ויזכו באחד מהמקומות הראשונים בהתאם להנחיות ונהלי הדקנט כמפורט להלן*:

סטודנט שיתחרה בתחרות אס"א בספורט **יחידני/זוגי** יקבל מלגה בהתאם לזכייתו:

מקום ראשון – מלגה בגובה מלגת סיוע מלאה

מקום שני – מלגה בגובה מחצית מלגת סיוע

מקום שלישי - מלגה בגובה רבע מלגת סיוע

סטודנט שיתחרה בתחרות אס"א בספורט **קבוצתי** יקבל מלגה בהתאם לזכיית הקבוצה:

מקום ראשון – מלגה בגובה 750 ₪ לכל משתתף

מקום שני – מלגה בגובה 500 ₪ לכל משתתף

מקום שלישי – מלגה בגובה 300 ₪ לכל משתתף

* בכפוף לתקציב המכללה באותה השנה.

בנוסף, השתתפות בנבחרת המכללה תיחשב כפעילות חברתית המזכה כתנאי לקבלת מלגה מתקציב מלגות מכללה.

כל האמור לעיל מתייחס לספורטאים העונים על התנאים הבאים:

א. מתאמנים באחת מנבחרות המכללה, ומשתתפים בקביעות בתחרויות בשם המכללה.

ב. אינם מפסידים אימונים, ועומדים בדרישות המאמן.

ג. נוכחותם והשתתפותם מאושרת ע"י ראש יחידת הספורט.

רשימת הקורסים

בכל שנה ניתנים חלק מן הקורסים, פתיחת קורס מותנית במספר הנרשמים.

מס' קורס	תאור	מיקום	נ"ז	ש"ש
11070	טניס	מ. טניס	1.0	2
11071	טניס נבחרת	מ. טניס	ללא	2
11073	טניס שולחן	א. הספורט	1.0	2
11074	טניס שולחן נבחרת	א. הספורט	ללא	2
11075	כדורסל	א. הספורט	1.0	2
11076	כדורסל נבחרת	א. הספורט	ללא	2
11078	שחייה נבחרת	הבריכה העירונית	ללא	2
11079	קט-רגל נבחרת	מגרש+אולם	ללא	2
11081	קראטה	א.הספורט	1.0	2
11082	קראטה נבחרת	א.הספורט	ללא	2
11083	יוגה	א. הספורט	1.0	2
11085	עיצוב הגוף ואירובי	א. הספורט	1.0	2
11086	קט רגל	מ. משולב	1.0	2
11089	אגרוף תאילנדי	א. הספורט	1.0	2
11091	ספורט 1	א. הספורט	1.0	2
11092	ספורט 2	א. הספורט	1.0	2
11094	זומבה	א. הספורט	1.0	2
11096	פלדנקרייז	א. הספורט	1.0	2
11097	כדורסל נשים	א. הספורט	1.0	2
11098	כדור עף	א. הספורט	1.0	2
11402	הגנה עצמית - נשים	א. הספורט	1.0	2
11403	כדור עף נבחרת	א. הספורט	ללא	2
11404	מבוא לחדר כושר	חדר הכושר	1.0	2
11406	שחמט נבחרת	מפגש ליד חדר הכושר	ללא	2
11407	הליכה ספורטיבית	מפגש ליד חדר הכושר	1.0	2
11408	טיפוח יציבה	א. הספורט	1.0	2
11409	טיפוח יציבה מעורב	א. הספורט	1.0	2
11410	ריצות ארוכות נבחרת	מפגש ליד חדר הכושר	ללא	2
11411	טניס שדה למתקדמים	מ. טניס	1.0	2
11412	קיק בוקסינג	א. הספורט	1.0	2
11424	טייצ'י	א. הספורט	1.0	2
11425	כדורסל נשים נבחרת	א. הספורט	ללא	2
11426	אופניים נבחרת	א. הספורט	ללא	2
11427	פילאטיס	מפגש ליד חדר הכושר	1.0	2
11428	כדורשת נשים	א. הספורט	1.0	2
11429	כדורגל נבחרת	א. הספורט	1.0	2
11490	מועדון דיבייט		ללא	2

המרכז לחינוך הנדסי וליזמות

ראשת המרכז
ד"ר גביש נירית

עוזרת ראשת המרכז
גב' רון אורית

צוות המרכז
מר בלמס אביחי – רכז טכנולוגיות למידה
גב' ברגר אסנת - ראש מדור הוראה וטכנולוגיות למידה
מר גזית רמי – רכז יזמות
מר ישראלי שי - רכז תכנית הכשרה "התחדשות"
מר כץ בטו – רכז PBL
מר מאור גיל – עוזר לרכז יזמות
ד"ר פארן דורון - ע. ראש המרכז לפיתוח אקדמי
ד"ר פייגר חנה - רכזת תכנית הכשרה למרצים חדשים
מר פכט רמי – צלם אקדמי
ד"ר שחם מירי - רכזת תכניות אימון

צוות ההוראה של המרכז

ד"ר בן יהודה מגי
גב' ברגר אסנת
מר גזית רמי
ד"ר דאוד דאוד
ד"ר דביר רון
גב' ורסנו רחלי
מר כץ בטו
מר לוסטיג אור
ד"ר מרגולין תיקי
ד"ר פייגר חנה
ד"ר פישר שחור דנה
ד"ר רבינוביץ מירי
מר רדליך עמוס
ד"ר שביט משה
גב' תדהר שרון

תיאור המרכז

חזון המכללה מציב על דגלה את קידום ההזדמנויות לשוויון בחברה הישראלית באמצעות חינוך והשכלה, וכן את קידום הפריון בתעשייה הישראלית בכלל, ובתעשייה המסורתית בפרט. המכללה פועלת בסביבה מרובת אתגרים, תחרותית ודינאמית. כפועל יוצא של קצב ההתפתחות הגבוה בעידן המודרני, היא שואפת להכשיר את '"מהנדסי המחר", שיהיו בעלי חשיבה אינטלקטואלית ומערכתית, יוזמים, בעלי יכולת למידה עצמית ועבודה בצוות, מסוגלים להתמודד בהצלחה עם בעיות מורכבות בתנאי אי-ודאות, ומעל לכל – בעלי "ראש פתוח" ומקצועניים.
המרכז לחינוך הנדסי וליזמות הינו חוד החנית של המכללה במאמציה ליישם את חזונה ולהכשיר בוגרים העונים באופן -מיטבי על הצרכים של התעשייה הישראלית. המרכז מפתח ומקדם מגוון תוכניות לשיפור דרכי ההוראה והלמידה במכללה, עם דגש על מוכנות הבוגר לתפקידים בתעשייה. בין התכניות המובילות: בניית קורסים בגישת למידה היברידית פעילה ממוקדת סטודנט בדגש על מטרות ההוראה ההנדסיות (ABLE); פיתוח קורסים בגישת למידה מבוססת בעיות (PBL); הכשרת הסטודנטים למיומנויות נדרשות בהנדסה, יזמות ורב-תחומיות; מובילי למידה; המרצה כמנטור; הכשרת מרצים.

בניית קורסים לפי גישת ABLE - Active Blended Learning for Engineering

הגישה מציעה למידה היברידית פעילה ממוקדת סטודנט בדגש על מטרות ההוראה ההנדסיות, ודוגלת בשימוש במגוון רחב של שיטות למידה במטרה לעודד את הלומד להיות עצמאי, פעיל ולקחת אחריות על הלמידה.

פיתוח קורסים בגישת PBL

המרכז מסייע למרצים לפתח קורסים המבוססים על למידה מבוססת-בעיות ולמידה מבוססת-פרויקטים בכל תכניות הלימוד ולאורך כל תקופת הלימודים של הסטודנט. PBL היא למידה באמצעות חקירה עצמית, שילוב של למידה עיונית והתנסות, ויישום הנלמד במטרה להגיע לפתרון של בעיות.

הכשרת הסטודנטים למיומנויות נדרשות בהנדסה

קורס מיומנויות נדרשות בהנדסה הינו קורס חובה אקדמי לכל הסטודנטים במכללה בשנה הראשונה. מטרת הקורס היא להפגיש את הסטודנט עם סוגיות מעולם העבודה ולהקנות לו מיומנויות של פתרון בעיות, עבודת צוות ותקשורת אפקטיבית כבר בתחילת לימודיו על מנת לאפשר העמקה ותרגול מיומנויות אלו בהמשך דרכו האקדמית. הקורס מתבצע במתכונת של ניתוח אירועים, ומקנה לסטודנטים כלים מתודולוגיים בסיסיים בפתרון בעיות, בהתבוננות וניתוח עבודת צוותים ובקידום רעיונות באמצעות הצגה אפקטיבית. בנוסף, המיומנויות הללו משולבות כחלק אינטגרלי מהקורסים המחלקתיים.

יזמות ובין-תחומיות

הכשרת סטודנטים לחשיבה יזמית באופן בין- תחומי, כך שסטודנטים מתחומי הנדסה שונים יכולים להתנסות יחד בתהליך היזמי ובהכוונה עסקית. המרכז מציע 8 קורסים בין-תחומיים בנושאי יזמות, העוסקים בהיבטי תהליך היזמות, בקניין רוחני, בחשיבה יזמית ויצירתית, בפיתוח אב-טיפוס ובתהליכים עסקיים. במסגרת מרכז היזמות והחדשנות i-North בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה ומכללת תל-חי נערכים אירועי יזמות, האקתונים ופרויקט יזמות בין-תחומי בשילוב מנטורים מהתעשייה.

מובילי למידה

סדנאות המונחות על ידי סטודנטים מצטיינים ומלוות קורסים שונים במכללה. הסדנאות מתנהלות בקבוצות קטנות, באווירה אישית ותומכת, עם דגש על מתן כלים לפתרון בעיות תוך עידוד למידה פעילה. מובילי הלמידה, הפועלים במסגרת המרכז, עוברים הכשרה באמצעות קורס ייעודי ומקבלים הנחייה שוטפת ממרצי הקורסים. בנוסף, משולבים מובילי הלמידה בתוך ההרצאות, התרגולים והמעבדות, ומסייעים לסגל ההוראה באמצעות שיטות של למידה פעילה.

המרצה כמנטור

המרכז מכשיר ומלווה מרצים המשמשים כמאמנים אישיים-אקדמיים לסטודנטים בודדים ולקבוצות של סטודנטים, וכן מקדם את השינוי בתפקידו של המרצה ממעביר ידע למנטור של סטודנטים המעודד מוטיבציה, תחושת מסוגלות אישית, חשיבה חיובית ופיתוח חזון אישי ומקצועי. אחד מכלי התמיכה שפותחו במרכז הוא אימון אישי (personal coaching) אקדמי. האימון מתבצע ע"י מרצים מן המכללה, אשר עברו הכשרה לשמש כמאמנים. בתהליך האימון נפגש כל סטודנט אחת לשבוע עם המרצה המאמן. מטרת העל של האימון היא לשפר את ניהול הלמידה של הסטודנט ולהביאו למצב אקדמי תקין. בנוסף, המרכז לחינוך הנדסי וליזמות מציע תכנית ייחודית של אימון קבוצתי להצלחה בלימודים ובחיים. מטרת התכנית היא לשפר את ממוצע הציונים של הסטודנט, מממוצע בינוני לממוצע גבוה, כך שיתאפשר לו המשך לימודים לתואר שני וכן ייפתחו בפניו אפשרויות תעסוקה נרחבות.

הכשרת מרצים

תכנית הכשרת מרצים מקיפה לקידום החינוך ההנדסי והמנהיגות ההנדסית במכללה, באמצעות השתלמויות וימי עיון בנושאי הוראה ולמידה בחינוך ההנדסי, ליווי וייעוץ פדגוגי וטכנו-פדגוגי פרטני למרצים ולקבוצות עניין, תכנית לקליטת והכשרת מרצים חדשים, וכן באמצעות תכנית הכשרה שנתית שהיא ייחודית בארץ.

אתר המרכז לחינוך הנדסי וליזמות -
https://w3.braude.ac.il/department/the-center-for-engineering-education-and-entrepreneurship/

רשימת הקורסים

ה - שעות הרצאה, **ת** - שעות תרגול, **נ"ז** - נקודות זכות

מס' הקורס	שם הקורס	ה	ת	פ	נ"ז
251890	הנחיית מובילי למידה לניהול סדנאות	1		2	2.0
251961	מיומנויות יסוד הנדסיות	-	2		1.0
251504	הנדסת יזמות-גישת ההזנק הרזה	2			2.0
251506	מבוא לקניין רוחני	2			2.0
251507	מבוא ליזמות	1			1.0
251508	תכנון עסקי למיזמי הזנק	2			2.0
251509	חשיבה המצאתית	2			2.0
251512	מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית	2			2.0
251513	חשיבה יצירתית שיטתית	2			2.0
251514	מבוא לפיתוח אבטיפוס	2			2.0
251100	פרויקט בינתחומי			6	3.0

תואר מוסמך במדעים (M.Sc.)

המכללה מציעה לימודים לתואר "מוסמך במדעים M.Sc.)" בתוכניות הבאות:

ביוטכנולוגיה

ביוטכנולוגיה היא תחום דינאמי ומשתנה, המצריך התעדכנות וריענון ידע בנושאים שבחזית המדע והטכנולוגיה. מטרת התוכנית היא להקנות לאנשים העובדים בתחום ובמקצועות משיקים, ידע עדכני וכלים מתקדמים בשני נושאים מרכזיים: מחקר וניסויים קליניים ופיתוח מוצרים בתעשייה.

הנדסת מכונות

מטרת התוכנית להעמיק ולהרחיב את תחומי הידע בהנדסת מכונות. התוכנית מעבה את הרקע האנליטי-הנדסי של הסטודנטים, תוך שהיא מתמקדת בתחומים של תהליכי ייצור, מכניקת מוצקים וחומרים – תחומים שנמצאים במגמה של התפתחות כלל עולמית מואצת, ובכך היא עונה לצורך שבא מליבת התעשייה ומאפשרת לבוגריה להשתלב בחזית המחקר והפיתוח הטכנולוגי.

הנדסת מערכות

דיסציפלינה הנדסית רב-תחומית, המתמודדת עם הצורך הגובר בפתרונות טכנולוגיים וניהוליים לפרויקטים מערכתיים מורכבים. מטרת התוכנית היא להכשיר מהנדסים בעלי הבנה מערכתית רב-תחומית ויכולת ליצירת מערכות הנדסיות מורכבות, וזאת בתהליך המבוסס על מתודולוגיות של הנדסת מערכות.

הנדסת תכנה

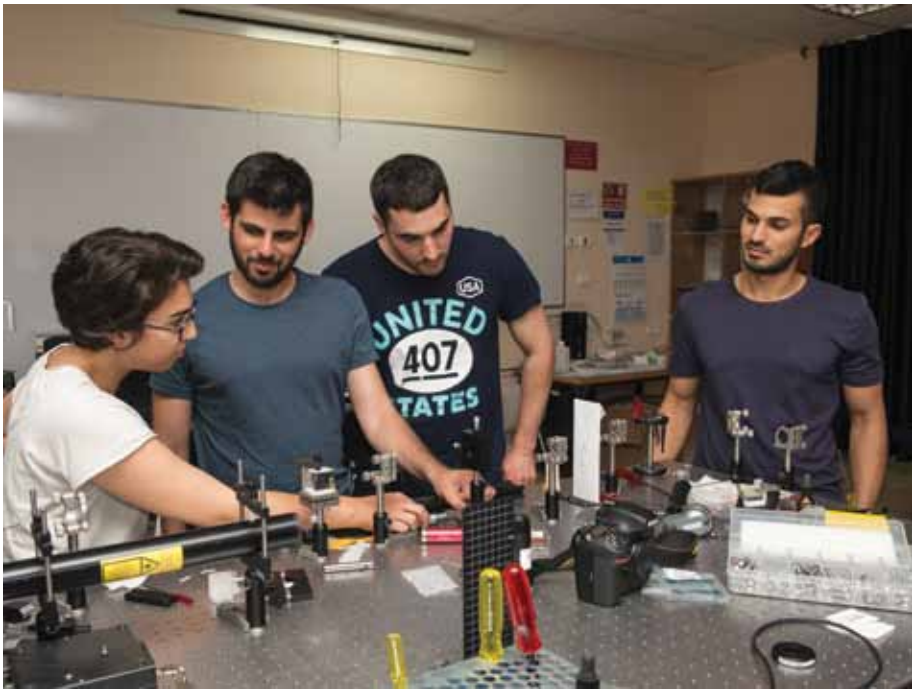
תוכנית המכשירה מהנדסי תוכנה לשמש מנהיגים טכנולוגיים ומנהלי פרויקטים של פיתוח תוכנה. בוגרי התוכנית רוכשים כלים להשלמת פרויקטים מורכבים באיכות הנדרשת ובמסגרת זמן ותקציב נתונים. בנוסף, התוכנית מקנה את היכולת להעריך את הכדאיות שבאימוץ שיטות וכלים הנדסיים שיופיעו בעתיד.

הנדסת תעשייה וניהול

מטרת התוכנית להעניק לבוגריה ידע וכלים לפתרון בעיות הנדסיות מורכבות. בנוסף, מקנה התוכנית מיומנויות בפיתוח מודלים, בניתוח אירועים, בסקירת מאמרים מדעיים ובניתוח נתוני שדה. פרויקט הגמר שמבוצע בשנה השנייה מתכלל את הידע והכלים בפתרון בעיה מורכבת מהארגון בו עובד הסטודנט.

חלק ח׳

פרשיות הלימודים



פרשיות הלימוד

בפרק זה מפורטות פרשיות הלימוד של הקורסים שבכל תכניות הלימודים.

הספרות המופיעות מתחת לשם הקורס מציינות את הפרטים הבאים (מימין לשמאל):
ספרה ראשונה מימין – שעות הרצאה שבועיות
ספרה שנייה מימין – שעות תרגיל שבועיות
ספרה שלישית מימין – שעות מעבדה שבועיות
ספרה רביעית מימין – שעות פרויקט/סמינר שבועיות
ספרה חמישית מימין – ערך הקורס בנקודות זכות

11001 אלגברה
4.0 - - 2 3
מספרים מרוכבים, הצגה אלגברית וקוטבית. המשפט היסודי של האלגברה על מספר שורשים של פולינום. וקטורים במישור ובמרחב, מכפלה סקלרית, מכפלה וקטורית, מכפלה מעורבת. ישרים ומישורים במרחב. וקטורים עם n רכיבים. מטריצות, מכפלה של מטריצה בווקטור, מכפלת מטריצות ומטריצות הפיכות. מערכת משוואות לינאריות, תכונות של קבוצת הפתרונות, שיטת גאוס ושיטת גאוס-ג'ורדן. פרישה לינארית, תלות לינארית של קבוצת וקטורים. תת-מרחב, תת-מרחב אפס של מטריצה ותת-מרחב שנפרש ע"י וקטורי עמודות של מטריצה. בסיס וממד של תת-מרחב, קואורדינטות של וקטור לפי בסיס. דטרמיננטות. כלל קרמר. וקטורים וערכים עצמיים, פולינום אופייני, לכסון של מטריצה. מרחב וקטורי כללי. העתקות לינאריות.

11002 אלגברה מ
5.0 - - 2 4
מספרים מרוכבים, הצגה אלגברית וקוטבית. המשפט היסודי של האלגברה על מספר שורשים של פולינום. וקטורים במישור ובמרחב, מכפלה סקלרית, מכפלה וקטורית, מכפלה מעורבת. ישרים ומישורים במרחב. וקטורים עם n רכיבים. מטריצות, מכפלה של מטריצה בווקטור, מכפלת מטריצות ומטריצות הפיכות. מערכת משוואות לינאריות, תכונות של קבוצת הפתרונות, שיטת גאוס ושיטת גאוס-ג'ורדן. פרישה לינארית, תלות לינארית של קבוצת וקטורים. תת-מרחב, תת-מרחב אפס של מטריצה ותת-מרחב שנפרש על"י וקטורי עמודות של מטריצה. חיתוך וסכום של תת-מרחבים. בסיס ומימד של תת-מרחב, קואורדינטות של וקטור לפי בסיס. דטרמיננטות. כלל קרמר. וקטורים וערכים עצמיים, פולינום אופייני, לכסון של מטריצה. מרחב וקטורי כללי. העתקות לינאריות. מרחבי מכפלה פנימית: הגדרת מכפלה פנימית, אי-שוויון קושי שוורץ, בסיס אורתורגונלי ואורתונורמלי, מקדמי פורייה, הטלות אורתוגונליות, המרחק הקצר ביותר שיטת הריבועיים המזעריים.

11003 חדו"א 1
5.0 - - 2 4
מושג הפונקציה, פולינומים ופונקציות רציונליות. גבול של פונקציה: הגדרה ותכונות, חשבון גבולות, משפט הסנדביץ', התכנסות סדרות. רציפות: רציפות בנקודה, רציפות בקטע סגור, משפטי ווירשטרס, משפט ערך הביניים. הגדרת הנגזרת ומשמעותה הגאומטרית, נגזרות של מכפלה מנה וכלל השרשרת, נגזרות של פונקציה אלמנטריות, פונקציה הפוכה, סתומה ושנתונה בצורה פרמטרית. המשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי (פרמה, רול ולגרנז'). גזירה מסדר גבוה, קירוב לינארי, דפרנציאל, פיתוח טיילור, כלל לופיטל. חקירת פונקציה: תחומי עליה וירידה, נקודות קיצון, מושג הקמירות, ואסימפטוטות. אינטגרל לא-מסוים, פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה. אינטגרל מסוים: סכומי רימן הגדרה ותכונות, משפט ערך הביניים של האינטגרל, המשפט היסודי של החשבון האינטגרלי, יישום האינטגרל לחישוב שטח, נפח ואורך קשת. אינטגרל לא אמיתי.

11004 חדו"א 1מ

5.0 - - 2 4

מספרים ממשיים: מספרים רציונליים, אי-רציונליים, ציר המספרים, קבוצות חסומות. סדרה של מספרים ממשיים: סדרה חסומה, סדרה מונוטונית, גבול של סדרה. פונקציה ממשית: הגדרת פונקציה, תכונות פונקציות (זוגית/אי-זוגית, מחזוריות, חסומות, מונוטונית). גבול של פונקציה בנקודה ובאינסוף: הגדרה, משפטי גבולות, חשבון גבולות ומשפט הסנדביץ'. רציפות פונקציה: רציפות בנקודה ורציפות בקטע, מיון נקודות אי-רציפות, משפט ערך הביניים של קושי ומשפטי ווייירשטראס. נגזרת: הגדרת הנגזרת; נגזרות של סכום, מכפלה ומנה של פונקציות, כלל השרשרת, נגזרות של פונקציה אלמנטרית; פונקציה הפוכה ונגזרתה. המשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי (משפטי פרמה, רול ולגרנז'). קירוב לינארי, דפרנציאל, פיתוח טיילור. חקירת פונקציה: תחומי עליה וירידה, נקודות קיצון, מושג הקמירות, אסימפטוטות. אינטגרל בלתי מסוים: פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה. אינטגרל מסוים: סכומי רימן, תכונות של אינטגרל מסוים, המשפט היסודי של חדו"א, יישומים של האינטגרל. האינטגרל הלא אמיתי: הגדרת התכנסות ומבחני התכנסות.

11005 חדו"א 2

5.0 - - 2 4

אלמנטים של הנדסה אנליטית במרחב: קווים ועקומים, ישר, מישור, משטחים. פונקציה סקלרית של מספר משתנים: קווי גובה, גבול ורציפות, נגזרת חלקית, דיפרנציאביליות, דיפרנציאל, קירוב לינארי. כלל השרשרת. נגזרת מסדר גבוה, נוסחת טיילור. נגזרת מכוונת, וקטור הגרדיאנט. מישור משיק. פונקציות סתומות. מינימום ומקסימום מקומי ומוחלט של פונקציה סקלרית עם מספר משתנים. מינימום ומקסימום עם אילוץ, שיטת כופלי לגרנז'. אינטגרל כפול, החלפת משתנים באינטגרל כפול. אינטגרל משולש, החלפת משתנים באינטגרל משולש. אינטגרל קווי של פונקציה סקלרית. שדה וקטורי. אינטגרל קווי של פונקציה וקטורית. נוסחת גרין. שדה משמר. אינטגרל משטחי של פונקציה סקלרית. אינטגרל קווי ומשטחי של שדה וקטורי. משפט גאוס ומשפט סטוקס.

11006 חדו"א 2מ

5.0 - - 2 4

אלמנטים של הנדסה אנליטית במרחב: קו ישר, מישור ומשטחים במרחב. טופולוגיה ב-R^n. פונקציות במספר משתנים, קווי גובה, משטחי רמה, גבולות, רציפות. נגזרות חלקיות, דיפרנציאביליות, נגזרת מכוונת, גרדיאנט; ישר משיק לעקום במישור ובמרחב, מישור משיק למשטח. פונקציות סתומות' העתקות, יעקוביאן, , שימושים גאומטריים. נוסחת טיילור, נקודות קיצון, כופלי לגרנז'. מושג השטח במישור, אינטגרל כפול, אינטגרל משולש וגזירה מתחת לאינטגרל. שימושים לחשבון אינטגרלי:שטח, נפח,. אנליזה וקטורית: עקומים ומשטחים בהצגה פרמטרית, שדה סקלרי ווקטורי. דיברגנט ורוטור של שדה וקטורי. אורך הקשת, אינטגרלים קוויים ומשפט גרין ושימושיו. שטח פני משטח, משטח מכוון, אינטגרלים משטחיים, משפט סטוקס ושימושיו. משפט הדיברגנס של גאוס ושימושיו.

11020 אלגברה 2מח

4.0 - - 2 3

המרחב R^n עם מכפלה סקלרית. נורמה של וקטור, אורתוגונליות: בסיס אורתוגונלי/ אורתונורמלי, מקדמי פורייה בבסיס אורתונורמלי / אורתוגונלי, מטריצות אורתוגונליות ואיפיונן. תהליך גרהם-שמידט. הטלות אורתוגונליות, המערכת הנורמלית, פתרון מערכת משוואות לינאריות במובן של הקירוב הטוב ביותר ושיטת הריבועים המזעריים. מטריצות של הטלה ושיקופים במרחב R^n. מרחבי מכפלה פנימית, אי שיוויון קושי שוורץ והמשולש. הטלות במרחבי מכפלה פנימית. המרחב C^n עם מכפלה פנימית בו. מטריצות הרמטיות ויוניטריות. הלמה של שור על שילוש יוניטרי של מטריצות. המשפט והפירוק הספקטרלי. פירוק SVD של מטריצות, בניית הפירוק ותכונותיו. ישומים עבור קירוב מטריצות, תמונת ספרת היחידה והפוכי מוכלל (Moore-Penrose Inverse). תבניות ריבועיות: כתיבת תבנית ריבועית ללא איברים מעורבים ואיפיון תבניות ריבועיות. שנוניות ריבועיות ואופטימיזציה.

11023 פיזיקה 1ב
3.0 - 1 1 2
קינמטיקה: מושג המהירות והתאוצה כנגזרות של המקום והמהירות. גזירה ואינטגרציה של ווקטורים התלויים בזמן. סקלרים, ווקטורים ומכפלה סקלרית, טרנספורמציית גלילי ומהירות יחסית. תאוצה משיקית ונורמלית. **חוקי ניוטון**: שלושת החוקים, רישום וקטורי של משוואת התנועה הדיפרנציאלית + תנאי התחלה, מערכות מואצות, תנועה מעגלית. **עבודה ואנרגיה**: מושג העבודה, אנרגיה קינטית, כוח משמר, אנרגית פוטנציאלית: כובדית, אלסטית. הקשר בין גרף אנרגיה פוטנציאלית-מיקום לכוח ולנקודת שווי משקל. **מתקף ותנע**: שימור תנע במערכות סגורות, התנגשות חד-ממדית ודו-ממדית, מושג המתקף. מערכות מרובות חלקיקים: הגדרת מרכז המסה, משוואות התנועה עבור מערכת של מסות. **תנודות**: תנועה הרמונית, הגדרה ופתרון המשוואה הדיפרנציאלית. ניתוח אנרגטי, תנודות מרוסנות, מאולצות ותהודה (דיון איכותי). **גוף קשיח ותנע זוויתי**: אנלוגיה בין תנועה קווית ותנועה סיבובית, מהירות זוויתית, תאוצה זוויתית, מומנט כוח, מומנט אינרציה, משוואות התנועה של ניוטון לגופים מסתובבים, מטוטלת פיסיקלית, אנרגית סיבוב, תנע זוויתי של מערכות מרובות חלקיקים, שימור תנע זוויתי.
מעבדות: זריקה אופקית, רישום מקום כתלות בזמן, חוק שני של ניוטון, תנועה מעגלית, תנע ומרכז מסה, תנועה הרמונית.

11024 פיזיקה 1מ
5.0 - 2 2 3
קינמטיקה: מושג המהירות והתאוצה כנגזרות של המקום והמהירות. גזירה ואינטגרציה של ווקטורים התלויים בזמן. סקלרים, ווקטורים, מכפלה סקלרית ומכפלה ווקטורית. טרנספורמציית גלילי ומהירות יחסית. מציאת המיקום מתוך התאוצה ותנאי התחלה. תאוצה משיקית ונורמלית, תנועה במסלול עקום, רדיוס עקמומיות רגעי. **חוקי ניוטון**: שלושת החוקים, רישום ווקטורי של משוואת התנועה הדיפרנציאלית + תנאי התחלה, משוואות פרמטריות, חיכוך בין משטחים וחיכוך בתווך. תנועה מעגלית. מערכות מואצות: כוח ד'אלמבר. מערכות מסתובבות: כוח צנטריפוגלי וכוח קוריוליס. עבודה ואנרגיה: מושג העבודה, אנרגיה קינטית, כוח משמר. **אנרגיה פוטנציאלית**: כובדית, אלסטית. הקשר בין גרף אנרגיה פוטנציאלית-מיקום לכוח ולנקודת שווי משקל. מתקף ותנע: שימור תנע במערכות סגורות, התנגשות חד-מימדית ודו-מימדית, מושג המתקף, מערכות פתוחות. **מערכות מרובות חלקיקים**: הגדרת מרכז המסה, משוואות התנועה עבור מערכת של מסות, הפרדת התנועה של מערכת לתנועה של מרכז המסה + תנועה פנימית. **תנודות**: תנועה הרמונית, הגדרה ופתרון המשוואה הדיפרנציאלית. ניתוח אנרגטי, קירוב הרמוני של תנודות קטנות, תנודות מרוסנות (פתרון המשוואה הדיפרנציאלית), תנודות מאולצות ותהודה. **מכניקה של גוף קשיח**: אנלוגיה בין תנועה קווית ותנועה סיבובית, מכפלה ווקטורית, מהירות זוויתית, תאוצה זוויתית, מומנט כוח, חישוב מומנט אינרציה של גופים, משפט שטיינר, משוואות התנועה של ניוטון לגופים מסתובבים, מטוטלת פיסיקלית, אנרגית סיבוב, תנע זוויתי של מערכות מרובות חלקיקים, שימור תנע זוויתי, תנועת פרצסיה. **כבידה**: חוקי קפלר, חוק הגרביטציה העולמי, פוטנציאל כבידה ומהירות בריחה, פוטנציאל אפקטיבי.
מעבדה: אומדן שגיאה בגודל מדוד ושגיאה בגודל מחושב (תנועה חד ממדית, חוק II של ניוטון, תנועה מעגלית, שימור תנע, תנועת מרכז מסה, שדה כוח ואנרגיה פוטנציאלית, תנועה הרמונית בלתי מרוסנת ומרוסנת, תנע זוויתי, תנודות הרמוניות של גוף צפיד.

11025 פיזיקה 2מ
5.0 - 2 2 3
השדה החשמלי: חוק קולון והכללתו, הגדרת השדה החשמלי, שדה של מטענים נקודתיים, דיפול חשמלי, חוק גאוס ושימושיו, התחלקות המטען במוליך, שדה בתוך חומר. **פוטנציאל חשמלי**: פוטנציאל של מטען נקודתי ושל אוסף מטענים, משטחים שווי פוטנציאל, אנרגיה אלקטרוסטטית, קבול חשמלי, אנרגיה של קבל. תנועת חלקיקים טעונים בוואקום בשדה חשמלי. **אופרטורים דיפרנציאליים**: מושג הגרדיאנט, מושג הדיברגנץ, משוואת לפלס ומשוואת פואסון (יחידות הפתרון עבור תנאי שפה נתונים), מושג הרוטור, שדה משמר, מטעני מראה. **מעגלים חשמליים**: זרמים חוקי

קירכהוף, מוליכות חשמלית (מודל דרודה), משוואת הרציפות ושימור מטען, פריקה וטעינה של קבל. **השדה המגנטי**: קטבים מגנטיים, כוח לורנץ, תנועה של מטען בשדה מגנטי אחיד, כוחות הפועלים על זרמים, אפקט הול. **שדה מגנטי של מטענים בתנועה**: חוק ביו-סבר, שדה של כריכה מעגלית, שדה של תיל ישר ואינסופי, שטף של צפיפות זרם, חוק אמפר (בצורתו האינטגרלית והדיפרנציאלית), שדה של סליל ארוך ושל טורואיד. **השראה מגנטית**: חוק פרדיי, חוק לנץ, השראה עצמית, משרנים, אנרגיה של משרן. מעגלי RL , צפיפות אנרגיה מגנטית. **משוואות מכסוול**: משוואות מכסוול האינטגרליות, זרם העתק, רישום דיפרנציאלי של משוואות מכסוול. **זרמי חילופין**: מעגלי RLC מעגלי תהודה, גורם איכות.

מעבדות: מדידות בזרם ישר, כא"מ והתנגדות פנימית, מיפוי שדה חשמלי, חוקי שדה חשמלי (גאוס ועבודה במסלול סגור), פריקה וטעינה של קבל, תנועת אלקטרונים בשדה חשמלי, תנועת אלקטרונים בשדה מגנטי, תיל נושא זרם בשדה מגנטי, שדה מגנטי של סליל מעגלי דק, אפקט הול.

11026 פיזיקה 2ב

3.0 - 1 1 2

השדה החשמלי: חוק קולון והכללתו, הגדרת השדה החשמלי, שדה של מטענים נקודתיים, דיפול חשמלי, חוק גאוס ושימושיו, התחלקות המטען במוליך, שדה בתוך חומר. **פוטנציאל חשמלי**: שדה משמר, הגדרת הפוטנציאל, פוטנציאל של מטען נקודתי ושל אוסף מטענים, משטחים שווי פוטנציאל, אנרגיה אלקטרוסטטית, קבול חשמלי, אנרגיה של קבל. תנועת מטענים בוואקום בשדה חשמלי. **אופרטורים דיפרנציאליים**: מושג הגרדיאנט, קשר שדה-פוטנציאל, מושג הדיבירגנץ, מושג הרוטור. מעגלים חשמליים: זרם והתנגדות, חוק אום, חוקי קירכהוף, מוליכות חשמלית, שימור מטען, פריקה וטעינה של קבל. **השדה המגנטי**: קטבים מגנטיים, כוח לורנץ, תנועה של מטען בשדה מגנטי אחיד, כוחות הפועלים על זרמים. **שדה מגנטי של מטענים בתנועה**: חוק ביו-סבר, שדה של כריכה מעגלית, שדה של תיל ישר ואינסופי, חוק אמפר. **השראה מגנטית**: חוק פרדיי, חוק לנץ, השראה עצמית, משרנים, אנרגיה של משרן.

מעבדה: מדידות בזרם ישר, מיפוי שדה חשמלי, חוקי שדה חשמלי (גאוס ועבודה במסלול סגור), פריקה וטעינה של קבל, תנועת אלקטרונים בשדה חשמלי, תנועת אלקטרונים בשדה מגנטי, תיל נושא זרם בשדה מגנטי.

11027 פיזיקה 3ב

3.0 - 1 1 2

מכשור אופטי: אופטיקה גיאומטרית, יצירת דמויות, מכשירים אופטיים, כושר הפרדה. קרינה וגלים: גלים מכניים, משוואת הגל ופתרונה, גל עומד, גלים מישוריים, שבירה, נפיצה, התאבכות ועקיפה. גלים אלקטרו מגנטיים. בליעה, פיזור. תורת הקוונטים: התפלגות בולצמן. **קרינת גוף שחור**: חוק סטפן בולצמן, חוק ההזזה של ווין, התפלגות פלנק. האפקט הפוטואלקטרי, קרינת X ופיזור בראג. פונקצית גל, עקרון אי הוודאות, אפקט המנהרה, מודלים של האטום, ספקטרוסקופיה. **רדיואקטיביות**: זמן מחצית חיים, שרשרת התפרקות, היתוך וביקוע, השפעות קרינה. **הפיסיקה בשרות הרפואה**: יצור קרינת X, שימושים בקרינת X, איזוטופים ושימושיהם, תהודה מגנטית גרעינית, גלים על קוליים, חומרים רדיואקטיביים, הלייזר ושימושיו.

מעבדות: גלים עומדים, מראות ועדשות, שבירת אור, התאבכות ועקיפה, אפקט פוטו-אלקטרי.

11057,11056, 11058, 11059, 11060, 11061 אנגלית מתקדמים ב' (לפי מחלקה)

2.0 - - -4

הקורס אנגלית מתקדמים ב' מיועד לבוגרי אנגלית למתקדמים א' (11064) ולסטודנטים שסווגו לרמה זו על סמך הבחינה הפסיכומטרית. הדגש מושם על הבנת הנקרא והרחבת אוצר המילים האקדמי והטכני. במשך הקורס, קוראים טקסטים הקשורים לתחום הלימוד של הסטודנט, ובקבוצות מכינים ומעבירים מצגות קצרות הקשורות לחומר הנלמד. חובה על הסטודנטים להירשם לקבוצה המיועדת למחלקה שבה הם לומדים.

11062 אנגלית טרום בסיסי ב'

0 - - 6 -

הקורס מיועד לסטודנטים שציונם מתחת ל- 85 בפרק האנגלית בבחינה הפסיכומטרית או במבחן אמיר"ם, או מתחת ל-185 במבחן אמי"ר.
ציון עובר בקורס הינו 70.

11063 אנגלית בסיסי

0 - - 6 -

הקורס מיועד לבוגרי אנגלית טרום בסיסי ב' (11062) ולסטודנטים שסווגו לרמה זו על סמך הבחינה הפסיכומטרית. הקורס יתמקד בקריאת טקסטים מגוונים באנגלית על מנת להקנות כלים בהבנת הנקרא. יושם דגש על חזרה אינטנסיבית על הדקדוק האנגלי, ועל הרחבת אוצר המילים.
ציון עובר בקורס הינו 70.

11064 אנגלית מתקדמים א'

0 - - 4 -

הקורס מיועד לבוגרי אנגלית בסיסי (11063) ולסטודנטים שסווגו לרמה זו על סמך הבחינה הפסיכומטרית. הקורס יתמקד בקריאה אינטנסיבית של טקסטים ברמה גבוהה באנגלית, בנוסף לקריאה מורחבת בבית. יושם דגש על חיזוק הדקדוק, הרחבת אוצר המילים והכלים בהבנת הנקרא, על מנת לשפר את יכולת הסטודנט לקרוא חומרים מקצועיים וטקסטים אקדמיים באנגלית בקורס אנגלית טכנית.
ציון עובר בקורס הינו 70.

11068, 11069 אנגלית טכנית יישומית

1.0 - - 2 -

הקורסים מיועדים לבוגרי אנגלית מתקדמים ב' במחלקות של תעו"נ (11059) ותכנה (11060). מטרת הקורס היא הכנה לקראת הבנה של הרצאות באנגלית ופיתוח כישורי דיבור בשפה האנגלית. נדרש מהסטודנט להשתתף באופן פעיל בדיונים בכיתה ולהעביר עד 4 הרצאות מול הכיתה.

11101 מבוא למתמטיקה אקדמית

0 - - - 4

פולינומים, משוואות, אי-שוויונות, מערכות משוואות ואי-שוויונות אלגבריים. חילוק פולינומים, פירוק לגורמים, משפט בזו. חזקות, שורשים ולוגריתמים. פתרון משוואות, אי-שוויונות, מערכות משוואות ואי-שוויונות מערכיים ולוגריתמים. פונקציות: חזקה מערכית לוגריתמית. תכונות וגרפים. פונקציה הפוכה. פונקציות טריגונומטריות במשולש ישר זווית. הרחבת הגדרה של פונקציות טריגונומטריות. משפטי קוסינוס וסינוס. מעגל היחידה. קשר בין מעלות ורדיאנים. תכונות וגרפים של פונקציות טריגונומטריות ופונקציות טריגונומטריות הפוכות. זהויות, משוואות ואי-שוויונות טריגונומטריים. נקודה במישור, מרחק בין שתי נקודות. חלוקת קטע ביחס נתון. משוואות ישר במישור, מצב הדדי של שני ישרים, מרחק של נקודה מהישר. עקומות במישור מסדר שני: מעגל, אליפסה, היפרבולה, פרבולה. משוואות, גרפים ותכונות, מקומות גאומטריים במישור.

11102 אלגברה 1מח

4.0 - - 2 3

מספרים מרוכבים, הצגה אלגברית וקוטבית. המשפט היסודי של האלגברה על מספר שורשים של פולינום. וקטורים במישור ובמרחב, מכפלה סקלרית, מכפלה וקטורית, מכפלה מעורבת. ישרים ומישורים במרחב. וקטורים עם n רכיבים. מטריצות, מכפלה של מטריצה בווקטור, מכפלת מטריצות ומטריצות הפוכות. מערכת משוואות לינאריות, תכונות של קבוצת הפתרונות, שיטת גאוס ושיטת גאוס-ג'ורדן. פרישה לינארית, תלות לינארית של קבוצת וקטורים. תת-מרחב, תת-מרחב אפס של מטריצה ותת-מרחב שנפרש ע"י וקטורי עמודות של מטריצה. חיתוך וסכום של תת-מרחבים. בסיס

וממד של תת-מרחב, קואורדינטות של וקטור לפי בסיס. דטרמיננטות. כלל קרמר. וקטורים וערכים עצמיים, פולינום אופייני, לכסון של מטריצה. מרחב וקטורי כללי. העתקות ליניאריות.

11108 מתמטיקה 1 ר

4.0 - - 2 3

ציר המספרים הממשיים, מושג הסדרה, התכנסות סדרה. מושג הפונקציה הממשית, גבולות ורציפות. קו משיק לגרף פונקציה, הגדרת הנגזרת, נגזרת כקצב שינוי פונקציה בנקודה, נגזרות של פונקציות אלמנטאריות, כללי הגזירה, פונקציה הפוכה ונגזרתה, נגזרת של פונקציה המוגדרת בצורה פרמטרית, נגזרות מסדר גבוה, כלל לופיטל, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה, אינטגרל לא מסוים, שיטות אינטגרציה בסיסיות.

אינטגרל מסוים, סכומי רימן, תכונות האינטגרל, נוסחת ניוטון לייבניץ, יישומים (חישוב שטח, חישוב המקום כאינטגרל של המהירות). מושג האינטגרל הלא אמתי.

מספרים מרוכבים, הגדרה, פעולות החשבון, פתרון משוואות ריבועיות. משואות דיפרנציאליות רגילות: מודלים מתמטיים (גידול אוכלוסייה ודעיכה רדיו אקטיבית), משוואות פרידות, משוואות ליניאריות מסדר ראשון, משוואות ליניאריות מסדר שני עם מקדמים קבועים (הומוגניות ואי-הומוגניות, שיטת השוואת המקדמים).

11109 מתמטיקה 2 ר

4.0 - - 2 3

מטריצות ופעולות חשבון עליהן. הגדרה כפל וקטור במטריצה פעולות ליניאריות. דטרמיננטות מסדר שני ושלישי ותכונותיהן. דטרמיננטה מסדר גבוה. מערכת משוואות ליניאריות: יישומים ושיטות לפתרונן.

מטריצה הפוכה: הגדרה וחישוב של מטריצה הפוכה. וקטורים ופעולות עליהם: הפעולות הליניאריות, מכפלה סקלרית, מכפלה וקטורית, מכפלה מעורבת.

גאומטריה במרחב: משוואות ישר ומישור. פונקציות סקלריות של משתנים רבים (שני משתנים ושלושה משתנים). נגזרות חלקיות, מישור משיק, נגזרת מכוונת, גרדיאנט, נגזרות חלקיות מסדר שני. פונקציה וקטורית של משתנה סקלרי (דו-ממדית ותלת-ממדית): הגדרה וגזירה.אינטגרלים קווים: אינטגרל קווי מהסוג הראשון, שדה וקטורי, אינטגרל קוו מהסוג השני כעבודה של שדה כוח. אינטגרל כפול: הגדרה, תכונות, אינטגרציה נשנית. אלמנטים של אנליזה וקטורית: משפט גרין, שדה משמר במישור, רוטור ודיברגנץ של שדה וקטורי במרחב, שדה משמר במרחב.

11121 משוואות דיפרנציאליות רגילות

2.5 - - 1 2

משוואות דיפרנציאלית מסדר ראשון: מודלים מתמטיים, מושג הפתרון, בעיית קושי, משפט הקיום והיחידות, שדה הכיוונים, הפרדת משתנים, משוואות ליניאריות, פתרון נומרי – שיטת אוילר. משוואות ליניאריות הומוגניות מסדר שני ומעלה: תלות ליניארית, וורונסקיאן, מבנה הפתרונות של משוואה ליניארית, פתרון משוואות ליניאריות עם מקדמים קבועים. משוואות ליניאריות לא-הומוגניות: השוואת מקדמים ווריאציית הפרמטר. שימוש לתנודות חופשיות ומאולצות, תהודה. התמרת לפלס ושימושיה: הגדרה ותכונות של התמרת לפלס, חישוב ההתמרה וההתמרה ההפוכה, פונקציית הביסייד וחישוב התמרת לפלס של פונקציות המוגדרות למקוטעין, פעולת הקונבולוציה, שימושים לפתרון של משוואות דיפרנציאליות ליניאריות.

מערכות משוואות דיפרנציאליות ליניאריות: אקספוננט של מטריצה ופתרון מערכות הומוגניות, נוסחת ווריאציית הפרמטר לפתרון מערכות לא הומוגניות, פתרון מערכות בעזרת התמרת לפלס.

11122 משוואות דיפרנציאליות חלקיות וטורי פורייה

4.0 - - 2 3

משוואת מסדר ראשון, משוואת העברה. מיון משוואות מסדר שני. משוואת הגל, מיתר אינסופי, נוסחת ד'לאמבר, תחום התלות וההשפעה ובעיית התחלה מוצגת היטב. בעיות שפה התחלה למשוואות הגל

והחום, תנאי שפה דירכלה, נוימן ורובין. רעיון הפרדת המשתנים. חישוב ערכים עצמיים ופונקציות עצמיות בתנאי דירכלה וניומן. בעיות שפה התחלה לא הומוגניות למשוואות הגל והחום.
טורי פורייה: טור סינוסים וקוסינוסים, אורתוגונליות, פונקציות מחזוריות. אורתוגונליות/ אורתונורמליות של המערכות הטריגונומטריות. הקירוב הטוב ביותר, טור פורייה טריגונומטרי ממשי ומרוכב. חישובי טורי פורייה. משפט דירכלה, התכנסות נקודתית, שוויון פרסבל ותופעת גיבס. טורים בקטעים שונים. תורת שטורם-ליוביל, ערכים ופונקציות עצמיות של בעיות שפה. משוואת לפלס: בעיית דריכלה וניומן בתחומים מעגליים, עקרון המקסימום ותכונת הממוצע, גרעין פואסון.
התמרת פורייה: הגדרת התמרת פורייה. חישוב ההתמרה של פונקציית אלמנטריות, אינטגרל פורייה, התמרת פורייה הפוכה ושוויון פלנשראל, קונבולוציה ושימושיה. יישומים למשוואות.

11123 פונקציות מרוכבות
4.0 - - 2 3
טורי חזקות של משתנה ממשי והתכנסותם, טורי פונקציות ממשיות. מספרים מרוכבים, טורים של מספרים מרוכבים. תחומים במישור המרוכב, הספרה של רימן. רציפות וגזירות של פונקציות של משתנה מרוכב. תנאי קושי רימן ופונקציות אנליטיות והרמוניות. פונקציות אנליטיות אלמנטריות במישור המרוכב. העתקות קונפורמיות, תיאור ומשמעות גיאומטרית. העתקות קונפורמיות מיוחדות: מיוביוס, העתקות לינאריות, אינברסיה, היחס הכפול (cross-ratio) ובניית העתקות קונפורמיות. אינטגרלים מרוכבים, משפט ונוסחאות קושי ופונקציה קדומה. משפט מורדה, משפט הממוצע ועיקרון המקסימום עבור פונקציות אנליטיות והרמוניות. אי שוויון קושי, ומשפט ליוביל. טורי חזקות של משתנה מרוכב, תחום ההתכנסות, טורי טיילור, אפסים של פונקציות אנליטיות ומשפט היחידות, נקודות סינגולריות ומיונן. טורי לורן, משפט השארית ושימושיו. עיקרון הארגומנט. משפט רושה. העתקות פנימיות של עיגול היחידה, והלמה של שוורץ.

11129 טורים, התמרות ומשוואות דיפרנציאליות
4.0 - - 2 3
טורים מספריים, מבחני התכנסות טורי חזקות וטיילור. טורי פורייה: מקדמי פורייה, טור טריגונומטרי, התכנסות נקודתית ומשפט דיריכלה, אי-שוויון בסל, שוויון פרסבל, גזירה ואינטגרציה של טור פוריה. פונקציית הביסייד, ודלתא של דירק, גזירה ואינטגרציה של טור פוריה, שימושים. התמרת פוריה: תכונות, ההתמרה ההפוכה ושוויון פלנשראל, קונבולוציה, שימושים. משוואות דיפרנציאליות: משוואה מסדר ראשון, מודלים מתמטיים, משפטי קיום ויחידות למשוואות ולמערכות, תנאי התחלה, מערכות ומשוואות עם מקדמים קבועים, משוואות מסדר שני, פתרון כללי, הומוגני ופרטי.

11133 משוואות דיפרנציאליות מכ
4.0 - - 2 3
טורים מספריים, מבחני התכנסות טורי חזקות וטיילור. משוואה דיפרנציאלית מסדר ראשון, מודלים מתמטיים, מושג הפתרון, בעיית קושי, משפט הקיום והיחידות, שדה הכיוונים. משוואות מסדר ראשון: הפרדת משתנים, משוואה לינארית. משוואה לינארית מסדר שני ומעלה: תלות לינארית, וורונסקיאן, מבנה הפתרונות של משוואה לינארית. משוואות עם מקדמים קבועים, השוואת מקדמים ווריאציית הפרמטר. פתרון משוואות דיפרנציאליות באמצעות טורי חזקות. התמרת לפלס: תכונות ומשפט הקונבוליוציה, התמרת לפלס של פונקציות הביסייד ודלתא של דירק, פתרון משוואת דיפרנציאליות באמצעות התמרת לפלס. טורי פוריה ושימושים בהם לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות.

11136 משוואות דיפרנציאליות ב
4.0 - - 2 3
טורים מספריים, מבחני התכנסות טורי חזקות וטיילור. משוואה דיפרנציאלית מסדר ראשון, מודלים מתמטיים, מושג הפתרון, בעיית קושי, משפט הקיום והיחידות, שדה הכיוונים. משוואות מסדר ראשון: הפרדת משתנים, משוואה לינארית. משוואה לינארית מסדר שני ומעלה: תלות לינארית, וורונסקיאן, מבנה הפתרונות של משוואה לינארית. משוואות עם מקדמים קבועים, השוואת מקדמים ווריאציית

הפרמטר. התמרת לפלס: תכונות ומשפט הקונבוליוציה, התמרת לפלס של פונקציות הביסייד ודלתא של דירק, פתרון משוואת דיפרנציאליות באמצעות התמרת לפלס. משוואת הולכת החום במוט סופי. משוואת לפלס.

11150 מבוא לאנליזה הרמונית

2.5 - - 1 2

שימוש בקבוצות שונות של פונקציות לפתרון בעיית אנליזה-סינטזה של אותות רציפים ובדידים. המרחבים, תכונות של התמרת פורייה במרחבים, הקשר בין מומנטים של אותות אנלוגיים לבין התמרת פורייה שלהם. דיסטריביוציות, פונקצית דירק ונגזרותיה, התמרת פוריה של דיסטריביוציות. גרעינים של Fejér ו-Dirichlet, נוסחת פואסון. טורי פורייה, תופעת Gibbs. משפט הדגימה של שנון. אנליזת זמן-תדר והתמרת wavelets, הזזות וכיווצים. התמרת wavelets אינטגרלית ודיסקרטית. אנליזה של רזולוציה (multiresolution analysis). דוגמאות של wavelets: Haar, Shannon ,Daubechies, Battle-Lemarie 2D-wavelets.

11158 מכניקה להנדסת תכנה

3.5 - 1 2 2

קינמטיקה: מושג המהירות והתאוצה כנגזרות של המקום והמהירות. גזירה ואינטגרציה של ווקטורים התלויים בזמן. סקלרים, ווקטורים ומכפלה סקלרית, טרנספורמציית גלילי ומהירות יחסית. תאוצה משיקית ונורמלית. **חוקי ניוטון:** שלושת החוקים, רישום ווקטורי של משוואת התנועה הדיפרנציאלית + תנאי התחלה, מערכות מואצות, תנועה מעגלית. **עבודה ואנרגיה:** מושג העבודה, אנרגיה קינטית, כוח משמר, אנרגיה פוטנציאלית (כובדית, אלסטית). הקשר בין גרף אנרגיה פוטנציאלית-מיקום לכוח ולנקודת שווי משקל. **מתקף ותנע:** שימור תנע במערכות סגורות, התנגשות חד-ממדית ודו-ממדית, מושג המתקף. **מערכות מרובות חלקיקים:** הגדרת מרכז המסה, משוואות התנועה עבור מערכת של מסות. **תנודות:** תנועה הרמונית, הגדרה ופתרון המשוואה הדיפרנציאלית. ניתוח אנרגטי, תנודות מרוסנות, מאולצות ותהודה (דיון איכותי).

מעבדה: חוק שני של ניוטון, תנע ומרכז מסה, תנועה הרמונית, תנועה הרמונית מרוסנת, זריקה אופקית, תנועה מעגלית.

11159 חשמל ומגנטיות להנדסת תכנה

3.5 - 1 2 2

השדה החשמלי: חוק קולון והכללתו, הגדרת השדה החשמלי, שדה של מטענים נקודתיים ורצף של מטענים, מושג השטף, חוק גאוס ושימושיו, התחלקות המטען במוליך (איכותי). **פוטנציאל חשמלי:** פוטנציאל של מטען נקודתי ושל אוסף מטענים, אנרגיה אלקטרוסטטית, קבול חשמלי, אנרגיה של קבל. שדה משמר. **אופרטורים דיפרנציאליים:** הגרדיאנט, קשר שדה-פוטנציאל, הדיבירגנץ והרוטור, שימושים באלקטרוסטטיקה. מעגלים חשמליים: זרם ומוליכות חשמלית, חוק אום, חוקי קירכהוף. משוואת הרציפות. השדה המגנטי: כוח לורנץ, תנועה של מטען בשדה מגנטי אחיד, כוחות הפועלים על זרמים. **שדה מגנטי של מטענים בתנועה:** חוק ביו-סבר, שדה של כריכה מעגלית, שדה של תיל ישר ואינסופי, שטף של צפיפות זרם, חוק אמפר ומגבלותיו, שדה של סליל ארוך ושל טורואיד. **השראה מגנטית:** חוק פרדיי, חוק לנץ, השראה עצמית, משרנים, אנרגיה של משרן. מעגלי RL וצפיפות אנרגיה מגנטית. **משוואות מקסוול:** משוואות מקסוול, זרם העתק.

מעבדה: מיפוי שדה חשמלי, מעגלי זרם ישר, תנועת אלקטרונים בשדה חשמלי, מאזני זרם, תנועת אלקטרונים בשדה מגנטי, פריקה וטעינה של קבל.

11179 מבוא לפיזיקה אקדמית

0 - - 2 4

יחידות: משמעות היחידות. היסטוריה. היחידות כגודל מכפיל. יחידות טבעיות. מערכת יחידות SI. מעבר בין יחידות. היחידות ככלי עזר לבדיקת ייתכנות. **וקטורים וסקלרים:** הווקטור כגודל עם כיוון. סימון וקטורים. הצגה קרטזית בעזרת וקטורי כיוון $\hat{x}$, $\hat{y}$, $\hat{z}$. קשר בין גודל, כיוון ורכיבים של וקטור.

חיבור וחיסור גרפי. מכפלה וחילוק בסקלר. מכפלה סקלרית. **קינמטיקה**: תנועה בממד אחד: העתק, מהירות ממוצעת, מהירות רגעית (כנגזרת של מיקום הגוף), תאוצה ממוצעת ותאוצה רגעית (כנגזרת של המהירות), שימוש בגזירה ואינטגרציה. תנועת גוף בתאוצה קבועה (קבלת מיקומו ומהירותו כתלות בזמן). הצגה גראפית של מיקום, מהירות ותאוצת גוף והקשרים ביניהם. נפילה חופשית וזריקות (אנכית, אופקית ובזווית), משוואת המסלול בתנועה במישור. מהירות יחסית. **חוקי ניוטון**: מושג הכוח והמסה, החוק הראשון והחוק השלישי של ניוטון, החוק השני של ניוטון, קשר בין מסה ומשקל, חיכוך סטטי וקינטי, מושג סף ההחלקה. תרשים כוחות על הגוף. יישומים של החוק השני של ניוטון: תנועת גופים בממד אחד (על מישור אופקי ועל מישור משופע). הקפיץ ומושג הכוח המחזיר. **עבודה ואנרגיה**: מושג העבודה, אנרגיה קינטית, קשר בין עבודת שקול הכוחות ושינוי האנרגיה הקינטית. כוחות משמרים וכוחות לא משמרים, אנרגיה פוטנציאלית כובדית (אנרגית גובה) ואלסטית (של קפיץ). אנרגיה מכאנית, חוק שימור האנרגיה, הקשר בין עבודה של כוח לא משמר ושינוי אנרגיה מכאנית. הספק מכני. **תנע ומתקף**: הגדרת המתקף כמכפלת כוח בזמן. הגדרת התנע הקווי, הקשר בין מתקף ושינוי התנע הקווי. שימור תנע במערכות סגורות, התנגשות חד-ממדית ודו-ממדית, התנגשות אלסטית והתנגשות אי אלסטית. **תנועה מעגלית**: תנועה מעגלית קצובה, זמן מחזור בתנועה מעגלית קצובה, מהירות זוויתית, תאוצה צנטריפטלית, שקול הכוחות על גוף בתנועה מעגלית קצובה. תנועה מעגלית במהירות זוויתית משתנה, תאוצה צנטריפטלית ותאוצה משיקית, תנועה במעגל אנכי. **אופטיקה גיאומטרית**: חוק ההחזרה וחוק סנל, החזרה גמורה, מראה מישורית, מנסרה, עדשות, דמויות.

11198 פיזיקה מודרנית

3 - - - 3.0

עקרונות תורת היחסות הפרטית. גלים מכניים ועקרונות בסיסיים על גלים, גלים אלקטרומגנטיים (א"מ): תנע ואנרגיה של גל אלקטרומגנטי, מהירות פזה, התאבכות ועקיפה. גל א"מ כחלקיק: אפקט פוטואלקטרי, אפקט קומפטון וקרינת X, פיזור בראג. גלי חומר: גלי דה-ברוי, עיקרון אי הוודאות של הייזנברג. מבנה האטום: פיזור רתרפורד, מודל האטום לפי בוהר, ספקטרום אטומי. יסודות תורת הקוונטים: משוואת שרדינגר, בור פוטנציאל חד-ממדי, אוסילטור הרמוני, חדירה דרך מחסום פוטנציאל, חלקיק בתיבה, ניוון, אופרטורים. פיזיקה אטומית: אטום המימן לפי שרדינגר (דיון איכותני), ספין וניסוי שטרן-גרלך, עקרון האיסור של פאולי. אטומים מרובי אלקטרונים והטבלה המחזורית, אפקט זימן. מכניקה סטטיסטית: קרינת גוף שחור, סטטיסטיקות אכלוס לבוזונים ולפרמיונים. מושגים מפיזיקה גרעינית. יישומים בטכנולוגיה העכשווית.

11206 פיזיקה 1ר

3.0 - 1 1 2

קינמטיקה - מושג המהירות והתאוצה כנגזרות של המקום והמהירות. גזירה ואינטגרציה של ווקטורים התלויים בזמן. סקלרים, ווקטורים ומכפלה סקלרית, טרנספורמציית גלילי ומהירות יחסית. תאוצה משיקית ונורמלית.

חוקי ניוטון - שלושת החוקים, רישום וקטורי של משוואת התנועה הדיפרנציאלית + תנאי התחלה, מערכות מואצות, תנועה מעגלית.

עבודה ואנרגיה - מושג העבודה, אנרגיה קינטית, כוח משמר, אנרגיה פוטנציאלית: כובדית, אלסטית. הקשר בין גרף אנרגיה פוטנציאלית-מיקום לכוח ולנקודת שווי משקל.

מתקף ותנע - שימור תנע במערכות סגורות, התנגשות חד-מימדית ודו-מימדית, מושג המתקף.

מערכות מרובות חלקיקים - הגדרת מרכז המסה, משואות התנועה עבור מערכת של מסות.

תנודות - תנועה הרמונית, הגדרה ופתרון המשוואה הדיפרנציאלית, ניתוח אנרגטי, תנודות מרוסנות, מאולצות ותהודה (דיון איכותי).

מעבדה: חישוב שגיאות, תנועה חד מימדית, חוקי ניוטון, תנועה בנוזל צמיג, שימור אנרגיה, שימור תנע.

11207 פיזיקה 2ר
3.0 - 1 1 2
השדה החשמלי - חוק קולון והכללתו, הגדרת השדה החשמלי, שדה של מטענים נקודתיים, דיפול חשמלי, חוק גאוס ושימושיו, התחלקות המטען במוליך, שדה בתוך חומר.
פוטנציאל חשמלי - שדה משמר, הגדרת הפוטנציאל, פוטנציאל של מטען נקודתי ושל אוסף מטענים, משטחים שווי פוטנציאל, אנרגיה אלקטרוסטטית, קבול חשמלי, אנרגיה של קבל. תנועת מטענים בוואקום בשדה חשמלי.אופרטורים דיפרנציאליים - מושג הגרדיאנט, קשר שדה-פוטנציאל, מושג הדיבירגנץ, מושג הרוטור.
אלקטרו-דינמיקה ומגנטיות. מעגלים חשמליים - זרם והתנגדות, חוק אום, חוקי קירכהוף, מוליכות חשמלית, שימור מטען, פריקה וטעינה של קבל. השדה המגנטי - קטבים מגנטיים, כוח לורנץ, תנועה של מטען בשדה מגנטי אחיד, כוחות הפועלים על זרמים. שדה מגנטי של מטענים בתנועה - חוק ביו-סבר, שדה של כריכה מעגלית, שדה של תיל ישר ואינסופי, חוק אמפר. השראה מגנטית - חוק פרדיי, חוק לנץ, השראה עצמית, משרנים, אנרגיה של משרן.
מעבדה: מדידות בזרם ישר, כא"מ והתנגדות פנימית, מיפוי שדה חשמלי, חוקי שדה חשמלי (גאוס ועבודה במסלול סגור), פריקה וטעינה של קבל, תנועת אלקטרונים בשדה חשמלי, תנועת אלקטרונים בשדה מגנטי, תיל נושא זרם בשדה מגנטי, שדה מגנטי של סליל מעגלי דק, אפקט הול.

11208 פיזיקה 3ר
3.0 - 1 1 2
מכשור אופטי - אופטיקה גיאומטרית, יצירת דמויות, מכשירים אופטיים, כושר הפרדה.
קרינה וגלים - גלים מכניים, משוואת הגל ופתרונה, גל עומד, גלים מישוריים, שבירה, נפיצה, התאבכות ועקיפה. גלים אלקטרו מגנטיים. בליעה, פיזור.
תורת הקוונטים - התפלגות בולצמן, קרינת גוף שחור: חוק סטפן בולצמן, חוק ההזזה של ווין, התפלגות פלנק. האפקט הפוטואלקטרי, קרינת X ופיזור ברג.
פונקצית גל, עקרון אי הוודאות, אפקט המנהרה, מודלים של האטום, ספקטרוסקופיה.
רדיואקטיביות - זמן מחצית חיים, שרשרת התפרקות, היתוך וביקוע, השפעות קרינה.
הפיסיקה בשרות הרפואה - יצור קרינת X, שימושים בקרינת X, איזוטופים ושימושיהם, תהודה מגנטית גרעינית, גלים על קוליים, חומרים רדיואקטיביים, הלייזר ושימושיו. CT ו-MRI.
מעבדה: גלים עומדים, מראות ועדשות, שבירת אור, גלי מיקרו, התאבכות ועקיפה, אפקט פוטו-אלקטרי, ספקטרוסקופיה, ניסוי פרנק הרץ.

11209 פיזיקה IE1
3.5 - 1 2 2
קינמטיקה: מושג המהירות והתאוצה כנגזרות של המקום והמהירות. גזירה ואינטגרציה של וקטורים התלויים בזמן. סקלרים, וקטורים ומכפלה סקלרית, טרנספורמציית גליליי ומהירות יחסית. תאוצה משיקית ונורמלית. חוקי ניוטון: שלושת החוקים, רישום וקטורי של משוואת התנועה הדיפרנציאלית + תנאי התחלה, מערכות מואצות, תנועה מעגלית. עבודה ואנרגיה: מושג העבודה, אנרגיה קינטית, כוח משמר, אנרגיה פוטנציאלית: כובדית, אלסטית. הקשר בין גרף אנרגיה פוטנציאלית-מיקום לכוח ולנקודת שווי משקל. מתקף ותנע: שימור תנע במערכות סגורות, התנגשות חד-מימדית ודו-מימדית, מושג המתקף. מערכות מרובות חלקיקים: הגדרת מרכז המסה, משוואות התנועה עבור מערכת של מסות. תנודות: תנועה הרמונית, הגדרה ופתרון המשוואה הדיפרנציאלית. ניתוח אנרגטי, תנודות מרוסנות, מאולצות ותהודה (דיון איכותי). גוף קשיח ותנע זויתי: אנלוגיה בין תנועה קוית ותנועה סיבובית, מהירות זויתית, תאוצה זויתית, מומנט כוח, מומנט התמד ומשפט שטיינר, אנרגיית סיבוב, שימור תנע זויתי. נוזלים: עקרון פסקל, לחץ הידרוסטטי, המכבש ההידראולי.
מעבדה: תנועה מעגלית, חוקי ניוטון, זריקה אופקית, שימור תנע, תנועה הרמונית בלתי מרוסנת ומרוסנת.

11210 פיזיקה IE2
4.0 - 2 3
השדה החשמלי: חוק קולון והכללתו, הגדרת השדה החשמלי, שדה של מטענים נקודתיים ורצף של מטענים, דיפול חשמלי, מושג השטף, חוק גאוס ושימושיו, התחלקות המטען במוליך, שדה בתוך חומר. פוטנציאל חשמלי: פוטנציאל של מטען נקודתי ושל אוסף מטענים, משטחים שווי פוטנציאל, אנרגיה אלקטרוסטטית, קבול חשמלי, אנרגיה של קבל. שדה משמר. אופרטורים דיפרנציאליים: הגרדיאנט, קשר שדה-פוטנציאל, הדיבירגנץ והרוטור, שימושים באלקטרוסטטיקה. מעגלים חשמליים: זרם ומוליכות חשמלית, חוק אוהם, חוקי קירכהוף, פריקה וטעינה של קבל. משוואת הרציפות. השדה המגנטי: קטבים מגנטיים, כוח לורנץ, תנועה של מטען בשדה מגנטי אחיד, כוחות הפועלים על זרמים. שדה מגנטי של מטענים בתנועה: חוק ביו-סבר, שדה של כריכה מעגלית, שדה של תיל ישר ואינסופי, שטף של צפיפות זרם, חוק אמפר, שדה של סליל ארוך ושל טורואיד. השראה מגנטית: חוק פרדיי, חוק לנץ, השראה עצמית, משרנים, אנרגיה של משרן. צפיפות אנרגיה מגנטית, מעגלי RL. משוואות מקסוול: משוואות מקסוול האינטגרליות, זרם העתק. זרמי חילופין: מעגלי RLC ומעגלי תהודה, גורם איכות.

11212 פיזיקה 2מכ
4.5 - 1 2 3
השדה החשמלי: חוק קולון והכללתו, הגדרת השדה החשמלי, שדה של מטענים נקודתיים ורצף של מטענים, דיפול חשמלי, מושג השטף, חוק גאוס ושימושיו, שדה בתוך חומר. **פוטנציאל חשמלי:** פוטנציאל של מטען נקודתי ושל אוסף מטענים, משטחים שווי פוטנציאל, תנועת מטען בוואקום בשדה חשמלי, אנרגיה אלקטרוסטטית, קבול חשמלי, אנרגיה של קבל. שדה משמר. **אופרטורים דיפרנציאליים:** הגרדיאנט, קשר שדה-פוטנציאל, הדיבירגנץ והרוטור, שימושים באלקטרוסטטיקה. **מוליכים:** התחלקות המטען במוליך, הארקה, קבלים, דיאלקטרן. **מעגלים חשמליים:** זרם ומוליכות חשמלית, חוק אוהם, חוקי קירכהוף, פריקה וטעינה של קבל. משוואת הרציפות. **השדה המגנטי:** קטבים מגנטיים, כוח לורנץ, תנועה של מטען בשדה מגנטי אחיד, כוחות הפועלים על זרמים. **שדה מגנטי של מטענים בתנועה:** חוק ביו-סבר, שדה של כריכה מעגלית, שדה של תיל ישר ואינסופי, שטף של צפיפות זרם, חוק אמפר, שדה של סליל ארוך ושל טורואיד. **השראה מגנטית:** חוק פרדיי, חוק לנץ, השראה עצמית, משרנים, אנרגיה של משרן. צפיפות אנרגיה מגנטית, מעגלי RL, מעגלי RLC, מעגלי תהודה, גורם איכות. **משוואות מקסוול:** משוואות מקסוול האינטגרליות, זרם העתק. **התאבכות ועקיפה:** משוואת הגלים, גל עומד, גלי אורך וגלי רוחב, התאבכות משני מקורות נקודתיים, חיבור פאזורים, התאבכות ממספר מקורות, סריג עקיפה, עקיפה מסדק יחיד, עקיפה מסדקים רחבים, כושר הפרדה, שכבות דקות. **גלים אלקטרומגנטיים:** קבלת משוואת הגלים ממשוואות מקסוול, ספקטרום הגלים האלקטרומגנטיים, גלי אור, גלי מיקרו, תופעת הקיטוב, ווקטור פוינטינג, אינטרפרומטרים.
מעבדה: מיפוי שדה חשמלי ומשטחים שווי פוטנציאל, חוקי שדה חשמלי, תנועת אלקטרונים בשדה חשמלי, תנועת אלקטרונים בשדה מגנטי, תיל נושא זרם בשדה מגנטי.

11213 פיזיקה 3מכ
3.0 - 1 1 2
תורת היחסות הפרטית: ניסוי מייכלסון-מורלי, עקרונות תורת היחסות הפרטית, טרנספורמציית לורנץ, התכווצות האורך והתארכות הזמן, אפקט דופלר. דינמיקה יחסותית, התנע והאנרגיה היחסותיים, חלקיקים חסרי מסה. **מבוא לתורת הקוונטים:** השערת הקוונטום, התפלגויות, התפלגות בולצמן, קרינת גוף שחור: חוק סטפן–בולצמן, חוק ההזזה של ווין, התפלגות פלנק. האפקט הפוטואלקטרי, אפקט קומפטון, פיזור רתרפורד, ניסוי פרנק-הרץ. קרינת X, ייצור ושימושים, פיזור בראג. ספקטרום המימן, מודל בוהר למבנה האטום. **תורת הקוונטים:** התכונות הגליות של החומר, עקרון אי הוודאות, משוואת שרדינגר, פונקצית גל, פונקציות הגל של חלקיק בבור פוטנציאל, אפקט המנהרה, מבנה האטום. **תולדות של תורת הקוונטים:** הטבלה המחזורית, פסי אנרגיה במוצקים, מתכות, מבודדים ומוליכים למחצה. **לייזרים:** מקדמי איינשטיין, קוהרנטיות בפליטה מאולצת, בליעה והגברה, היפוך אוכלוסין, מערכות בעלות 3 ו-4 רמות. **רדיואקטיביות:** סוגי קרינה, זמן מחצית חיים.

מעבדה: אופני תנודה דיסקרטיים במיתר, קרינת גוף שחור, האפקט הפוטואלקטרי, ספקטרוסקופיה, חוק סנל, התאבכות ועקיפה באור.

11214 תגליות מדעיות ששינו את החשיבה האנושית

2 - - - 2.0

ניסוי מייכלסון-מורלי, יחסות הזמן, פרדוכסת התאומים, השפעת הגרביטציה על הזמן ובמערכת GPS, מקור הגרביטציה לפי תורת היחסות הכללית, ראיות ניסוייות ותאורטיות לתורה הגלית של האור, האפקט הפוטואלקטרי, דואליות גל-חלקיק, עקרון האי-ודאות, מושגים בתורת הקוונטים, הסתייגות EPR.

11215 עקרונות מדעיים בשרות הטכנולוגיה

2 - - - 2.0

גלים אלקטרומגנטיים ומיונם לפי תדר, שימוש בגלים אלקטרומגטיים בתקשורת וחשיבות התדר, פוטונים, קרינה מייננת ולא מייננת, קרני X, קרינת גוף שחור, אפקט החממה, יישומים של תהודה, רדיואקטיביות ושימושיה, היתוך וביקוע.

11216 סימטריות בטבע

2 - - - 2.0

אפיון של סימטריה, יסודות של תורת החבורות, סימטרייה באמנות, בעיית ארוח (סריג מחזורי, תא יחידה), קוואזי סריג, הארוח של פנרוז, צימוח של ניצנים בגבעול, חלוקה "טובה" וחלוקה "לא טובה" של קטעים, יחס הזהב, ספירלות בטבע, פרקטלים.

11217 נושאים נבחרים בפיזיקה

2 - - - 2.0

זורמים, לחץ, עקרון פסקל, לחץ הידרוסטטי, משוואת ברנולי, אופטיקה גאומטרית, תנודות, גלים מכניים, גלים רוחביים ואורכיים, התאבכות ועקיפה, החוק הראשון של התרמודינמיקה, תורה קינטית של הגזים, אנטרופיה והחוק השני של התרמודינמיקה.

11218 פיזיקה 1מכ

2 2 1 - 3.5

וקטורים: הגדרות, סקלרים ווקטורים, מכפלה ומכפלה סקלרית, הטל של וקטור בכיוון של וקטור אחר. **קינמטיקה:** מושג המהירות והתאוצה כנגזרות של המקום. גזירה ואינטגרציה של וקטורים התלויים בזמן, טרנספורמציית גליליי, תנועה יחסית. מציאת וקטור המקום מתוך התאוצה ותנאי ההתחלה. תאוצה משיקית ומאונכת, תנועה מעגלית, רדיוס עקמומיות. **חוקי ניוטון:** שלושת החוקים, רישום וקטורי של משוואות התנועה כמשוואות דיפרנציאליות עם תנאי התחלה, כוח חיכוך בין משטחים וכוחות התנגדות בתנועה בתווך. **מערכות מואצות:** כוח ד'אלמבר, כוח צנטריפוגלי. **עבודה ואנרגיה:** מושג העבודה, אנרגיה קינטית, כוח משמר, אנרגיה פוטנציאלית (כובדית, אלסטית, חשמלית וכו'), הקשר בין תלות האנרגיה במיקום לבין כוח ונקודות שיווי משקל. **מתקף ותנע:** שימור תנע במערכות סגורות, התנגשויות, מושג המתקף. **מערכות מרובות חלקיקים:** הגדרת מרכז המסה, כוחות פנימיים וחיצוניים, משוואות התנועה עבור מערכת של מסות, הפרדת התנועה לתנועה של מרכז המסה ולתנועה ביחס למרכז המסה (תנועה פנימית). **תנודות:** תנועה הרמונית, הגדרה ופתרונות של משוואות התנועה, ניתוח אנרגטי, קירוב הרמוני לתנודות קטנות, תנודות מרוסנות, תנודות מאולצות. **מעבדה:** אומדן שגיאה בגודל מדוד ושגיאה בגודל מחושב (תנועה בנוזל צמיג), תנועה חד ממדית, החוק השני של ניוטון, תנועה מעגלית, סימולציות תנועה בגיליון אלקטרוני, שימור תנע, תנועת מרכז מסה, שדה כוח ואנרגיה פוטנציאלית, תנועה הרמונית בלתי מרוסנת ומרוסנת.

11231 פיזיקה 1מ
4.5 - 1 2 3
קינמטיקה: מושג המהירות והתאוצה כנגזרות של המקום והמהירות. גזירה ואינטגרציה של ווקטורים התלויים בזמן. סקלרים, ווקטורים, מכפלה סקלרית ומכפלה ווקטורית. טרנספורמציית גלילי ומהירות יחסית. מציאת המיקום מתוך התאוצה ותנאי התחלה. תאוצה משיקית ונורמלית, תנועה במסלול עקום, רדיוס עקמומיות רגעי. **חוקי ניוטון**: שלושת החוקים, רישום ווקטורי של משוואת התנועה הדיפרנציאלית + תנאי התחלה, משוואות פרמטריות, חיכוך בין משטחים וחיכוך בתווך. תנועה מעגלית. מערכות מואצות: כוח ד'אלמבר. מערכות מסתובבות: כוח צנטריפוגלי וכוח קוריוליס. עבודה ואנרגיה: מושג העבודה, אנרגיה קינטית, כוח משמר. **אנרגיה פוטנציאלית**: כובדית, אלסטית. הקשר בין גרף אנרגיה פוטנציאלית-מיקום לכוח ולנקודת שווי משקל. מתקף ותנע: שימור תנע במערכות סגורות, התנגשות חד-מימדית ודו-מימדית, מושג המתקף, מערכות פתוחות. **מערכות מרובות חלקיקים**: הגדרת מרכז המסה, משוואות התנועה עבור מערכת של מסות, הפרדת התנועה של מערכת לתנועה של מרכז המסה + תנועה פנימית. **תנודות**: תנועה הרמונית, הגדרה ופתרון המשוואה הדיפרנציאלית. ניתוח אנרגטי, קירוב הרמוני של תנודות קטנות, תנודות מרוסנות (פתרון המשוואה הדיפרנציאלית), תנודות מאולצות ותהודה. **מכניקה של גוף קשיח**: אנלוגיה בין תנועה קווית ותנועה סיבובית, מכפלה ווקטורית, מהירות זוויתית, תאוצה זוויתית, מומנט כוח, חישוב מומנט אינרציה של גופים, משפט שטיינר, משוואות התנועה של ניוטון לגופים מסתובבים, מטוטלת פיסיקלית, אנרגית סיבוב, תנע זוויתי של מערכות מרובות חלקיקים, שימור תנע זוויתי, תנועת פרצסיה. **כבידה**: חוקי קפלר, חוק הגרביטציה העולמי, פוטנציאל כבידה ומהירות בריחה, פוטנציאל אפקטיבי.
מעבדה: זריקה אופקית, חוק שני של ניוטון, שדה כוח ואנרגיה פוטנציאלית, תנועה הרמונית ותנועה הרמונית מרוסנת שימור תנע זוויתי.

11232 פיזיקה 2מ
4.5 - 1 2 3
השדה החשמלי: חוק קולון והכללתו, הגדרת השדה החשמלי, שדה של מטענים נקודתיים, דיפול חשמלי, חוק גאוס ושימושיו, התחלקות המטען במוליך, שדה בתוך חומר. **פוטנציאל חשמלי**: פוטנציאל של מטען נקודתי ושל אוסף מטענים, משטחים שווי פוטנציאל, אנרגיה אלקטרוסטטית, קבול חשמלי, אנרגיה של קבל. תנועת חלקיקים טעונים בוואקום בשדה חשמלי. **אופרטורים דיפרנציאליים**: מושג הגרדיאנט, מושג הדיברגנץ, משוואת לפלס ומשוואת פואסון (יחידות הפתרון עבור תנאי שפה נתונים), מושג הרוטור, שדה משמר, מטעני מראה. **מעגלים חשמליים**: זרמים חוקי קירכהוף, מוליכות חשמלית (מודל דרודה), משוואת הרציפות ושימור מטען, פריקה וטעינה של קבל. **השדה המגנטי**: קטבים מגנטיים, כוח לורנץ, תנועה של מטען בשדה מגנטי אחיד, כוחות הפועלים על זרמים, אפקט הול. **שדה מגנטי של מטענים בתנועה**: חוק ביו-סבר, שדה של כריכה מעגלית, שדה של תיל ישר ואינסופי, שטף של צפיפות זרם, חוק אמפר (בצורתו האינטגרלית והדיפרנציאלית), שדה של סליל ארוך ושל טורואיד. השראה מגנטית: חוק פרדיי, חוק לנץ, השראה עצמית, משרנים, אנרגיה של משרן. מעגלי RL , צפיפות אנרגיה מגנטית. **משוואות מכסוול**: משוואות מכסוול האינטגרליות, זרם העתק, רישום דיפרנציאלי של משוואות מכסוול. **זרמי חילופין**: מעגלי RLC מעגלי תהודה, גורם איכות.
מעבדות: מיפוי שדה חשמלי, פוטנציאל ושדה חשמלי בין שתי אלקטרודות, חוקי שדה חשמלי, תנועת אלקטרונים בשדה חשמלי, תנועת אלקטרונים בשדה מגנטי, תיל נושא זרם בשדה מגנטי, אפקט הול.

11233 פיזיקה 3מ
4.0 - 1 1 3
גלים: משוואת הגלים ופתרונותיה, גלים מישוריים, שבירה, נפיצה, התאבכות ועקיפה. גלים אלקטרו מגנטיים. תורת היחסות הפרטית: עקרונות תורת היחסות הפרטית, קינמטיקה יחסותית, ניסוי מייכלסון - מורלי, טרנספורמציה של לורנץ, התכווצות האורך והתארכות הזמן, סימולטניות, ספקטרום אור ואפקט דופלר, דינמיקה יחסותית, התנע והאנרגיה היחסותיים, חלקיקים חסרי מסה, ההתפרקות וההתנגשויות יחסותיות. טרנספורמציה של שדות. מבוא לתורת הקוונטים: השערת

הקוונטים, התפלגות בולצמן, **קרינת גוף שחור**: חוק סטפן בולצמן, חוק ההזזה של ווין, התפלגות פלנק. האפקט הפוטואלקטרי, אפקט קומפטון, ניסוי פרנק הרץ, פיזור רתרפורד, קרינת X, יצור ושימושים, פיזור ברג. ספקטרום המימן, מודל בוהר למבנה האטום. **תורת הקוונטים**: התכונות הגליות של החומר, גל דה-ברולי, ניסוי דויסון - ג'רמר, עקרון אי הוודאות, משוואת שרדינגר, פונקצית גל, פונקציות הגל של חלקיק בבור פוטנציאל, אפקט המנהרה, אוסצילטור הרמוני, חלקיק בתיבה, אטום המימן. מבנה האטום והגרעין: מבנה האטום, אפקט זימן, ספין, עקרון פאולי, הטבלה המחזורית, רדיו-אקטיביות, אנרגיה גרעינית, חלקיקים אלמנטריים, אנרגיה קשר בגרעינים, רדיואקטיביות וזמן מחצית חיים, תגובות גרעיניות, שרשרת התפרקות, היתוך וביקוע, אנרגיה גרעינית, השפעות קרינה, איזוטופים ושימושיהם.
מעבדות: גלים במיתר, התאבכות ועקיפה באור, קרינת גוף שחור, אפקט פוטואלקטרי, חוק סנל ועדשות.

11314 גבריות ונשיות בעידן המודרני
2 - - - 2.0
הבנת ההבניה החברתית של הנשיות והגבריות. הצגת השינויים שחלו במאה האחרונה בתפיסת הנשיות והגבריות, בתפקידי המינים ובמעמד האישה והגבר. הכרת תהליכים חברתיים, כלכליים וטכנולוגיים שהשפיעו על דפוסי החיים, והביאו לשינויים רדיקליים במבנה המשפחה ובציפיות מנשים ומגברים. יחס ללידת זכר או נקבה, שינויים במבנה המשפחה, יחס למיניות האיש והאישה, פערי כוח בין המינים, תפיסת התפקידים ההוריים.

11315 מצבי לחץ - דרכי התמודדות
2 - - - 2.0
הקורס יעסוק במודלים תיאורטיים שונים של לחץ ובדרכים להתמודדות, מניעה וטיפול. לחץ כולל מצבי שחיקה וחרדות שונות כולל חרדות מבחנים. ייבחנו גורמי לחץ הקשורים לפרט, לארגון ולהשפעות חיצוניות. דגש מיוחד לנושאים כמו: זיהוי דפוסי התמודדות אופייניים עם אירועי לחץ וביטויים בהסתגלות תקינה ופסיכופת ולוגית.

11316 כתיבה מדעית
2 - - - 2.0
מטרת הקורס - למידת כללי הכתיבה המדעית. רכישת כלים לאיתור מקורות מידע, בחירת מידע, דליית מידע וארגונו בצורה מושכלת עד לכתיבת יחידת חיבור אחת עפ"י אמות מידה אקדמיות מדעיות.

11317 חינוך בחברה רב-תרבותית
2 - - - 2.0
הכרת תופעת הרב תרבותיות ופלורליזם בחינוך, חינוך לרב תרבותיות ולזכות להיות שונה, חינוך לטיפוח כבוד הדדי באמצעות הערכה וכיבוד של הייחוד התרבותי והלאומי, בדיקת דרכים להתמודדות במצבי מחלוקת, ברור הבסיס המשותף ההכרחי לקיומנו בישראל ולחיים משותפים.

11318 פסיכולוגיה של גיל ההתבגרות
2 - - - 2.0
הקורס עוסק בתיאוריות מרכזיות בפסיכולוגיה התפתחותית. נדון בהתפתחות הגופנית - המינית בגיל ההתבגרות, ההתפתחות הקוגניטיבית (פיאז'ה) והמוסרית (קולברג); ההתפתחות החברתית. יחסי מתבגר- הורים, גורמים המשפיעים על המתבגר בביה"ס. בקורס נתייחס לבעיות אופייניות בגיל ההתבגרות ודרכי התמודדות עימן (כגון: הפרעות אכילה, מצבי לחץ, התאבדות, אלכוהול וסמים).

11320 אדם ותרבות חומרית בגליל בעת העתיקה

2.0 - - - 2

הקורס עוסק בממצאים ארכיאולוגיים אך לא בהיבט ה"יבש" שלהם אלא במה שעומד מאחוריהם. כיצד מצליחה הארכיאולוגיה "לפצח" את החידה ההיסטוריות ו"לגרום לאבנים לדבר". במסגרת הקורס לא עוסקים בצורה שיטתית ברצף התקופות הארכיאולוגיות אלא ב"חתכי רוחב", כלומר דנים בנושא ספציפי לאורך התקופות. בין הנושאים שבהם יעסוק הקורס: בנייה פרטית וציבורית, דרכים וכבישים, כלי חרס, אבן ומתכת, ביצורים ומצודות ועוד. כל הרצאה מלווה בשקפים ושקופיות.

11322 ספרדית למתחילים

2.0 - - - 2

קורס בסיסי בשפה מדוברת. קורס לחסרי ידיעה בספרדית בלבד.

11323 צרפתית למתחילים

2.0 - - - 2

קורס בסיסי בשפה מדוברת. קורס לחסרי ידיעה בצרפתית בלבד.

11327 סדנא תיקשורת בין אישית

2.0 - - - 2

סדנה העוסקת בפיתוח מיומנויות תקשורת בין אישית, בין הנושאים: הצגה עצמית אפקטיבית, מתן וקבלת משוב, דרכי שכנוע, התמודדות עם דמויות סמכותיות, שפת גוף, תקשורת אסרטיבית, והעברת מסרים בהירים. במסגרת הסדנא ייערכו משחקי תפקידים, והמשתתפים יתנסו במצבי תקשורת שונים.

11329 ערבית - שפה ותרבות למתחילים

2.0 - - - 2

ערבית מדוברת והיכרות עם התרבות. קורס לחסרי ידיעה בערבית בלבד.

11332 חשיבה אחרת

2.0 - - - 2

חשיבה היא פעילות אנושית בסיסית ויחד עם זאת מורכבת, יכולת מולדת אך כזו הדורשת אימון ופיתוח יזומים כדי להביאה למלוא יכולתה. חשיבה גם איננה חדגונית: קיימים מספר טיפוסים וסגנונות של חשיבה שכל אחד מהם מתאים למגוון אחר של מצבים. החשיבה מקיימת יחסי גומלין נפתלים עם תפיסתנו את המציאות שכן היא גם מתנה את התפיסה וגם נובעת ממנה, לפיכך למודעות לחשיבה ולמגבלותיה השלכה ניכרת על ההתאמה בין האדם לבין הסובב אותו. בקורס זה נתנסה בתהליכי חשיבה, תפיסה והסקת מסקנות לצורך פתרון בעיות, פיתוח יכולת למידה ופיתוח חשיבה יצירתית. נעורר את המודעות להטיות שיפוטיות ולחשיבה לא יעילה. הקורס הוא חוויתי והתנסותי.

11333 ניהול וגישור משא ומתן

2.0 - - - 2

הקורס בא להקנות מיומנויות ויכולות שימוש בכלים בסיסיים של גישור וניהול משא ומתן. במהלך הקורס יובן הליך הגישור. גישור הוא הליך המסייע באופן ניטראלי לצדדים לנהל משא ומתן, ליישב סכסוך ולהגיע לידי הסכמה, תוך מניעת היווצרות משקעים שליליים. לשימוש בגישור יש יתרונות רבים כמו חסכון בזמן, בעלויות, במשאבים ושימור של מערכות היחסים בין הצדדים.

11335 תולדות הארכיטקטורה

2.0 - - - 2

מטרות הקורס הן לחשוף את הסטודנטים לעולם הארכיטקטורה; חשיפה שהיא בבחינת פתיחת צוהר לעולם עשיר שמהווה נדבך חשוב בתרבות. החשיפה עשויה להוביל ללמידה עצמית של התחום בעתיד; לציידם בידע ובכלים שיאפשרו להם "לקרוא" מבנה, לנתח את צורתו, חומריו, סגנונו, ולמקמו

כראוי בהקשרו ההיסטורי-תרבותי. הקורס נועד להעשיר את עולם הידע של הסטודנטים באוצר הארכיטקטוני העיקרי והמשמעותי בתרבות המערב, ובכלל זה מבנים מרכזיים, אלמנטים מרכזיים וכן סגנונות ומגמות מובילות. כמו כן, להכיר לסטודנטים אדריכלים חשובים בהיסטוריה של המערב.

11336 מגלות לתקומה

2 - - - 2.0

מטרת הקורס הינה להכיר את הרקע ההיסטורי של ימי שיבת ציון והפעילות הנבואית שבה.
לימוד הנבואות והמסרים השונים של הנביאים ישעיהו השני, חגי וזכריה.
עמידה על התמורות שחלו בתקופת שיבת ציון המשתקפות בספרות הנבואית של התקופה.
עמידה על האנלוגיות הקיימות בין שיבת ציון המקראית ושיבת ציון המודרנית

11337 יחסים בין קבוצות בחברה

2 - - - 2.0

החברה הישראלית הינה חברה רב-תרבותית, המכילה קבוצות חברתיות שונות אחת מהשנייה, כמו: עדות, לאום, דת, מעמד וכדומה. בין הקבוצות קיימת במידה מסוימת שונות המוגדרת כשסע חברתי. הקורס יתמקד בשונות זאת וידון בתהליכים שעוברת החברה הישראלית מפרספקטיבה פסיכולוגית. המטרה הכללית היא להקנות לסטודנטים ידע אקדמי ומושגים בסיסיים מתיאוריות ומודלים מתחום הפסיכולוגיה של יחסים בין-קבוצות ושדרכם נתבונן על החברה הישראלית שבתוכה אנו חיים.

11339 למידה בסביבת רובוטים

2 - - - 2.0

סביבות למידה משפיעות ומעצבות את תהליך הלמידה. במהלך הקורס נלמד להכיר את עקרונות עיצוב סביבת הלמידה וניישם אותם עם רובוטים אוטונומיים.

11340 תהליכי שינוי – התמודדות הפרט והארגון

2 - - - 2.0

שינוי - חלק בלתי נפרד מחיינו. כיצד אנחנו מגיבים לשינוי הנכפה עלינו? כיצד אנחנו יוזמים שינוי? מה עוזר לנו להתמודד עם שינוי כפרטים? מהם תהליכי השינוי בארגונים שאנו חלק מהם? כיצד מנוהלים שינויים בעולם העבודה? התמודדות אפקטיבית עם שינוי הינה אחת מן היכולות הנדרשות בעולמנו היום. נתחיל במסע, בהבנת התהליכים המתחוללים בקרבינו כפרטים סביב תהליכי שינוי , מהן התגובות האופניות לשינוי וכיצד ניתן למנף מעברים ושינויים לצמיחה אישית. בהמשך נרחיב להסתכלות על שינוי בתוך מקומות עבודה, בארגונים. נבין את המגמות והמושגים הקשורים לתחום של שינוי ארגוני: שלבים, קשיים, דילמות בהכנסת שינויים. כמו כן נתמקד באופן בו ניתן לנהל ולהתמודד עם שינויים במערכות אשר אנו חברים בהם.

11341 סינית למתחילים

2 - - - 2.0

קורס בסיסי בשפה מדוברת. קורס לחסרי ידיעה בסינית בלבד.

11417 למה לי אמנות?

2 - - - 2.0

הסטודנטים ילמדו על סגנונות, תנועות, זרמים ואמנים ויכירו יצירות חשובות. הם יחשפו לעולם האמנות הפלסטית (ציור, פיסול, ארכיטקטורה, עיצוב מוצר): הכרות עם מושגי יסוד באמנות, קבלת כלים לקריאת שפת האמנות והבנת המסרים הגלויים והסמויים של יצירות אמנות.
הקורס ישים דגש על הבנת האמנות והקשריה למקום, לתקופה ולתרבות בה נוצרה. האמנות כמשקפת הלכי רוח ותהליכים היסטוריים, פוליטיים, חברתיים, כלכליים וטכנולוגיים. אמנות בשרות האמונה, הדת והאידיאולוגיה. האמנות כמשקפת את נפש האמן, מעמדו, דעותיו ועמדותיו, ואמנות כמדיום החוקר את עצמו.

11515 יזמות שיווקית בסין

1.0 - 2 - -

This course is intended for students that will participate in an educational trip to China.
The students will work in a team to prepare a business penetration plan to China in parallel to their trip.
In the preparation period, before the trip to China, student will self-study the technology and business in China, will review the basic entrepreneurial and marketing material. In addition, students will pick an existing company or will propose a new one that will penetrate China with a new or a modified product or service. Prior to students' travel they will submit their background study
During the trip to China, students will validate their basic assumptions and strategic plan
Following the trip the students will finalize their study in a presentation regarding the penetration marketing and business strategy.

11801 מבוא לסוציולוגיה של החינוך

2.0 - - - 2

הקנית מושגי יסוד בסוציולוגיה. הכרת תרומת החשיבה הסוציולוגית לעיסוק בחינוך. היכרות עם תהליכים חברתיים שונים, אשר השפעתם על עיצוב החינוך והתרבות רבה. פיתוח ראיה ביקורתית של תהליכים ומוסדות חינוכיים.

11802 מבוא לפסיכולוגיה של החינוך

2.0 - - - 2

היכרות והבנה של מושגי יסוד בפסיכולוגיה, הבנת התהליכים הפסיכולוגיים המשפיעים על התנהגות האדם, עידוד היישום של הידע הפסיכולוגי הנלמד בקורס בחיי היומיום, בעבודה החינוכית ובהוראה.

11804 מבוא לפילוסופיה של החינוך

2.0 - - - 2

הקורס מסביר ובוחן באופן ביקורתי הגות חינוכית של פילוסופים שונים: אפלטון, אריסטו, לוק, רוסו, קאנט, דיואי ועוד. בקורס מושם דגש על המשמעות האקטואלית של ההגות החינוכית ועל היישום הפרקטי שלה.

11805 מיומנויות הנחיה למורים

2.0 - - - 2

הקניית מיומנויות הנחיה למורים ולאנשים העובדים עם אנשים, שיפור התקשורת הבין-אישית, ומודעות לתרומתה לעבודה בקבוצות ולניהול ישיבות. הכרת תהליכים בקבוצה ותפקידים בקבוצה, דרכי קביעת נורמות בקבוצה, ודרכים ליצירת מוטיבציה בקבוצה. איתור הסגנון האישי, ובחינת סגנונות אפקטיביים.

11806 מיתוס זיכרון והיסטוריה

2.0 - - - 2

במהלך הקורס יידונו ההבדלים בין מיתוס, היסטוריה וזיכרון. תשאלנה שאלות אודות דרכי קביעת אמיתות היסטורית, מידת יכולתנו לקבוע מה "שבאמת קרה", דרכי יצירת מיתוסים וניתוצם, וכן הסבירות להגיע להסכמה אודות העבר.

11807 החברה האזרחית והדמוקרטיה העירונית

2 - - - 2.0

על מנת להבין את "האזרח העירוני החדש" נפתח את הקורס בסקירה היסטורית של התפתחות מערכת היחסים בין המדינה, העיר והאזרח. לאחר מכן נבחן את השינויים החברתיים והפוליטיים המעצבים את הניהול העירוני והקהילה המודרנית. נדון בניסיונות לרפורמות ניהול ציבוריות ובהולדת "הקהילה הטבעית" המחליפה את תפיסת השכונה הישנה והמוכרת. נעקוב אחר התהליכים הללו גם באמצעות ניתוח מאבקים עכשוויים של תושבים מול השלטון המקומי ונראה אילו אסטרטגיות פוליטיות, חברתיות ואחרות משמשות לניהולם. במסגרת זו ננסה לענות על שאלות כגון: מה תפקידה של החברה האזרחית? מיהו האזרח העירוני החדש? האם התרבות האורבנית היא תת-תרבות חברתית חדשה? ומהם כיווני ההתפתחות של הקהילה האורבנית?

11809 סוציולוגיה של הילדות

2 - - - 2.0

הבהרת תהליך ההבניה התרבותית של הילדות בחברות שונות ובתקופות שונות. הצגת תיאוריות ותפיסות חברתיות המעצבות את הילדות. בדיקת היבטים שונים של תפיסת הילדות: חקיקה, מדיניות חינוכית, תעסוקה, שירותי בריאות, הגדרת צרכים, זכויות, חובות, התערבות בתפקודי המשפחה, מעמד במשפחה ועוד. בחינת משתנים הקובעים התייחסות מובחנת לילדים בחברות שונות, כגון מין, מוצא, מיצב חברתי ומוגבלות.

11810 מסרים סמויים בחינוך

2 - - - 2.0

הבהרת הדרכים השונות בהן מועברים מסרים במסגרות חינוכיות. פיתוח גישה ביקורתית למסרים סמויים, רכישת כלים לזיהוי מסרים סמויים, בדיקת השפעת המסרים, משמעותם החברתית, הפוליטית והערכית, פיתוח מודעות למסרים המועברים ביחסי גומלין מורים תלמידים.

11812 כתיבה באנגלית

2 - - - 2.0

הקורס מיועד לבוגרי אנגלית טכנית עם ציון סופי של לפחות 70, המעוניינים לרכוש מיומנויות בסיסיות בכתיבת קורות חיים, מכתבים רשמיים, טופסי בקשה, אימיילים וכו' באנגלית.

11815 תלמידים בעלי צרכים ייחודיים

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בהבנת הרקע והמאפיינים של הקשיים הרגשיים, החברתיים וההתנהגותיים של תלמידים במערכת החינוכית והאופן בו הם מושלכים על היכולת והתפקוד הלימודי שלהם. בין הנושאים שיוצגו: ליקויי למידה, הפרעות התנהגות, חרדת בחינות, שימוש בסמים ובאלכוהול, והפרעות אצל תלמידים שעברו הטרדות מיניות ו/או פיזיות. תבחן ההשפעה המכרעת שיש להקשרים משפחתיים, חברתיים ולבית הספר ביכולת תלמידים ומורים להתמודד עם בעיות כאלו.

11816 החברה הישראלית בימינו

2 - - - 2.0

הקורס עוסק בסוגיות מרכזיות בחברה הישראלית, היכרות עם קורות התגבשות החברה הישראלית, בחינת תהליכי עליה וקליטה של קבוצות שונות, דיון במשמעויות השונות של הפלורליזם של האוכלוסייה החיה בישראל, תוך התייחסות לפערים ויחסי כוח בתוך החברה הישראלית בימינו.

11819 סוגיות ערכיות בחינוך

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בסוגיות ערכיות חברתיות העולות במסגרת העבודה החינוכית, שהמערכת אינה בהכרח נותנת עליהן מענה. חלקן סוגיות קבועות, כמו פערים מעמדיים, שוויון הזדמנויות, או יחס לבעלי מוגבלויות, וחלקן קשורות לשינויים חברתיים כמו חומרנות וצרכנות, פניה לדתיות פונדמנטליסטית, והשפעת פיתוחים חדישים בתקשורת אלקטרונית. תוצע פרשנות ביקורתית לתופעות תרבותיות שאינן קשורות לתחום דעת מסוים, אך מובנות לתוך מערכת החינוך.

11823 מנהיגות חינוכית

2 - - - 2.0

מטרת הקורס - מתן כלים לתקשורת תקינה עם התלמידים. יצירת אקלים מיטיבים בכיתה הטרוגנית. פיתוח מנהיגות חינוכית ולקיחת אחריות אישית להצלחת התלמידים.

11824 סביבה, כלכלה וחברה בעידן המודרני

2 - - - 2.0

במשך העשור האחרון ניטש ויכוח האם השינויים האקלימיים הם מעשה ידי אדם או שהם חלק ממחזור חייו הטבעי של כדור הארץ. היום מתברר כי הויכוח הוכרע - המין האנושי מחריב את סביבתו הטבעית.

הקורס "סביבה, כלכלה וחברה בעידן הטכנולוגי" יאפשר את העמקת הידע והעלאת המודעות לגבי גורמי המשבר הסביבתי, הבנת המצב העכשווי בארץ ובעולם, הבנת המגמות החברתיות אשר מזרזות את המשבר הסביבתי או מושפעות מהתהליכים הסביבתיים. הקורס כולל הרצאות אורח וצפיה בסרטים תיעודיים נבחרים. במטלת סיכום מציגים הסטודנטים המשתתפים בקורס מודלים שונים לפתרון ונערך דיון בדרכים בהן אפשר לפעול כדי לשפר את המצב, למען עתידינו ולמען הדורות הבאים.

11825 פילוסופיה של הענישה

2 - - - 2.0

הקורס מסביר שתי גישות מוסריות בסיסיות, הגישה התועלתנית והגישה הדיאונטולוגית, ועורך דיון ביקורתי בתפיסה שלהן לגבי ענישה - תועלתנות מול גמול. השאלות שתיבחנה במהלך הקורס הן שאלות כמו: האם ענישה קולקטיבית היא מוסרית? האם מוסרי להחליף ענישה בטיפול או בפיצוי? האם עונש מוות הוא עונש מוסרי?

11827 הכרת העולם הערבי דרך התקשורת האלקטרונית

2 - - - 2.0

מטרות הקורס הן להכיר את העולם הערבי דרך מהפכת התקשורת, באמצעות צפייה באינטרנט, יוטיוב, בלוגים בעולם הערבי וכן, צפייה בסרטים, ודיון בהם.

11828 עבודת צוות

2 - - - 2.0

מטרת הקורס היא להקנות ידע ומיומנויות בתהליכי פיתוח צוות. במהלך הקורס ייבחנו היבטים של אפקטיביות התנגדויות וחסמים בעבודת צוות. דגש יושם על תקשורת צוותית, הכרה וניתוח תפקידים של אנשי צוות שונים במסגרות שונות כולל מסגרת כיתתית ובית ספרית. יודגש פיתוח סגנון למידה ועבודה שיתופית. הקורס ישלב למידה תיאורטית עם למידה התנסותית, באמצעות שאלונים, דיונים, פתרון אירועים ומשחקי תפקידים.

11829 תהליך קבלת החלטות במזרח התיכון

2 - - - 2.0

הקורס עוסק בתהליך קבלת החלטות במישורים בינתחומיים, בפרט, יישומם במישור המדיני, תוך קבלת רקע מתאים על המזרח התיכון. בקורס יידונו המניעים (צפויים ובלתי צפויים) המשפיעים על תהליך קבלת ההחלטות ויישומם במזרח התיכון. בקורס נתייחס להערכת גורמי סיכון ונלמד להעריך תכונות, יכולות ונטיות של הצדדים השונים המעורבים בתהליך.
קורס זה יקנה הבנה ראשונית לניתוח של ההיסטוריה והפוליטיקה במזרח התיכון. כמו כן ידון תהליך קבלת החלטות מרובה משתתפים תוך שימוש בכלי המחשה כגון דיונים רחבי היקף, ניתוח מקרי אמת (case studies) וסימולציות כדוגמת המשחק "The PeaceMaker: play the news".

11830 המיעוט הערבי בישראל

2 - - - 2.0

הקורס יעמוד על התפתחותה של החברה הערבית בישראל מאז קום המדינה. הוא יתמקד בשינויים ובתהליכים שחלו על החברה הערבית מפרספקטיבה פסיכולוגית. המטרה הכללית היא להקנות לסטודנטים ידע אקדמי ומושגים בסיסיים אודות החברה הערבית בישראל והכרות השינויים שעוברים עליה דרך תיאוריות ומודלים מתחום הפסיכולוגיה של יחסים בין-קבוצתיים.

11831 מזרח תיכון

2 - - - 2.0

קורס זה יעסוק בביטויים העכשוויים של הלאומיות באזורינו. נתרכז בשאלות כגון: מהי לאומיות? כיצד מתמודדות מדינות מודרניות עם השאלות שהתעוררו במאה ה-20 ותחילת המאה ה-21 ועם ההתרחשויות האחרונות? האם המינוחים הישנים יכולים להמשיך ולשמש אותנו לאחר מהפכות ה-facebook וה-Twitter? נדון בשאלות הקשורות למהפכות אלה המרמזות על פתיחת עידן חדש - "פוסט -אסלאמיסטי" ובו בעת על התחזקות הדת ומיסוד מפלגות דתיות כמו האחים המוסלמים ואל-נהדה במצרים, תוניסיה,ירדן ועוד. נעסוק גם בשאלות נוספות, ביניהן: האם מהפכות אלו יחליפו את הדת כגורם לחיפוש זהות אישית וקולקטיבית? אם כן, כיצד נתמודד עם שינויים אלה וכיצד נבטא אותם במושגים חדשים? נדגים כל אלה בכלים המובאים מן המדיה החדשה.

11833 ביואתיקה - מבוא למשתמשים

2 - - - 2.0

הקורס יציג חלק מהשאלות האתיות והמוסריות הנובעות מהתקדמות הטכנולוגיה הרפואית. נדון בשאלות כפי שהן משתקפות בשיח הציבורי, בקהילה הרפואית, ובקרב מדענים משפטנים וארגוני חולים. בסוף הקורס יבינו הלומדים טוב יותר את זכויותיהם באינטראקציה מול הגורמים רפואיים, ידעו לנסח טוב יותר את צרכיהם ויבינו את השאלות הפתוחות העומדות בפני החברה המודרנית בבואה לבקש ריפוי והתערבות רפואית. בין הנושאים שיידונו יהיו: התמודדות עם מחלות חשוכות מרפא, זכות החולה מול הרופא והממסד הרפואי, שאלות הקשורות לריפוי גני, ניסויים קליניים, משמעות המוות , תרומת איברים טיפול בחסרי ישע ועוד.

11834 סגנונות מוזיקליים במאה ה-20

2 - - - 2.0

הסטודנט יכיר סגנונות מוסיקאליים ואמנים בולטים המאפיינים את הסגנון, תוך סקירת הרקע ההיסטורי והמהלכים החברתיים אשר הביאו להיווצרות הסגנון.

11835 סדנא בתכנון והצגת נושא

2 - - - 2.0

הקורס הוא במתכונת של סדנא. הסטודנטים נדרשים להציג שני נושאים במהלך הקורס בהיקף של 15-20 דקות. בתום ההצגה כל סטודנט מקבל CD אישי עם צילום ההצגה שלו ומשוב מהמרצות

ומהעמיתים לצורך למידה וסכום ההתנסות. המשוב מתמקד בהיבטים הבאים: עמידה מול קהל, ביטחון עצמי, ניהול דיון, יצירת עניין, מבנה ורצף ההצגה, עמידה בלוח זמנים, הצבת מטרות והשגתן והבחנה בין עיקר לטפל.

11836 The history of the Arab-Israeli conflict

2 - - - 2.0

This course on the Arab-Israeli conflict draws on the historical reservoir of both sides- the Arab and the Israeli and explains how two different narratives developed from the same starting point: the rise of nationalisms as ideologies and as political movements prior and after WWI. It will also point at possible conceptual changes and lead to a more comprehensive vision of conflicting positions.

11839 Myths and Legends

2 - - - 2.0

In this course we will explore a selection of Greek and Roman myths and English legends in text and film format. The course will discuss the development of these works over time and will consider the manner in which different cultural and critical approaches have been applied to them. The following texts and films will be discussed: Myths – The 12 Labors of Hercules, Prometheus and Pandora, The Trojan War, Theseus and the Gorgon, Daedelus and Icarus. Legends – The Legend of Atlantis, The Philosopher's Stone, King Arthur and the Knights of the Round Table, Robin Hood, Shangri La, El Dorado, The Fountain of Youth.

11840 המשפחה במקרא

2 - - - 2.0

הסטודנט יכיר את מבנה המשפחה ומבנה בית האב בתקופת המקרא, יעמוד על אופייה של המשפחה כארגון המגן על חבריו, ילמד את מעמדם המשפטי של החברים בבית האב: מעמדו של האב, תפקידיה וסמכויותיה של האם, מעמדו של הבן הבכור וירכוש מיומנויות בניתוח טקסטים במגוון נושאים כגון: יחסי הורים צאצאים, נישואין, גירושין ועוד.

11841 הצצה אל עולם המשפט – עקרון השוויון ויחסי עבודה

2 - - - 2.0

מטרת הקורס הינה להקנות מושגי יסוד בעולם המשפט באמצעות הנושאים יחסי עבודה ועקרון השוויון. יושם דגש על היחס שבין משפט וחברה בתחום עקרון השוויון ויחסי העבודה תוך התעמקות במספר נושאים וביניהם: מהו עקרון השוויון בעולם המשפט, בג"צ אליס מילר, חוקי שוויון, לרבות חוק יסוד כבוד האדם וחירותו, החוק למניעת הטרדה מינית, חוק עבודת נשים, חוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, זכויות נשים, משולש יחסי העבודה, זכויות עובדים מול זכויות מעביד, תהליכי גלובליזציה ומיקור חוץ, העסקה באמצעות חברות כ"א, הגבלת תחרות וסודיות, פיטורים והתפטרות.

11842 פסיכולוגיה של הלמידה

2 - - - 2.0

הסטודנטים ירכשו ידע בסיסי בתהליכי הלמידה ועיבוד האינפורמציה, ילמדו את הסוגיות המרכזיות בפסיכולוגיה הקוגניטיבית, תוך כדי דיון על מחקרים וניסויים מהתחום.

מבין הנושאים הנלמדים: תהליכים תפיסתיים: פסיכו-פיזיקה, מערכות חישה, זיהוי אובייקטים, נוירו-פסיכולוגיה של תפיסה; קשב: מנגנוני קשב, נוירו-פסיכולוגיה של קשב; ייצוגים מנטאליים וארגון הידע; פעולות של התודעה; זיכרון: מערכות ותהליכי זיכרון, נוירו-פסיכולוגיה של זיכרון, סוגיות יישומיות של זיכרון; תיאוריות למידה (בנדורה, סקינר, עיבוד מידע וכו'); תיאוריות קוגניטיביות הקשורות ללמידה; תיאוריות התפתחות הקשורות ללמידה; תיאוריות אישיות הקשורות ללמידה.

11843 תרבות – מורשת עם וחינוך לאזרחות

2 - - - 2.0

הקורס עוסק בנושאים הבאים: דת ולאום בעם ישראל מראשית תולדותיו עד העת החדשה, גלות וגאולה בעיצוב המורשת החברתית רוחנית ביהדות לדורותיה, מקומה של ארץ ישראל בהוויה היהודית, יהדות וציונות: המשך או מהפכה, הכרזת העצמאות - ליבת הזהות הישראלית, מדינת ישראל - קיבוץ גלויות ורב תרבותיות, טקסטים מכוננים והבנתם מתוך פרספקטיבה היסטורית, אתרי זיכרון: כמעצבי מורשת, הלשון העברית ומרכזיותה במורשת.

11844 טכנולוגיות למידה

2 - - - 2.0

טכנולוגיות למידה הוא שם כללי לאמצעים טכנולוגיים המאפשרים למידה. בדרך כלל, כאשר מדברים על טכנולוגיות למידה, מקובל לחשוב על מחשבים משוכללים וחדרי מעבדה מצוידים היטב. בקורס נראה שגם השפה שאנחנו משתמשים בה, וכמובן עט נייר ולוח הם אמצעים טכנולוגיים המאפשרים למידה. תהליך הלמידה יאפשר לנו לראות את העולם קצת אחרת.

11845 היסטוריה של המדע

2 - - - 2.0

הקורס יבחן את תפקידו של המדען ודרך היצירה של תיאוריה מדעית. תבחן תרומתם של הבבלים והמצרים באיסוף מידע ומיפוי הארץ והשמים. בהמשך יוצגו המחשבות הפילוסופיות והמדעיות ביחס למבנה היקום ודרך פעולתו בתקופה הקלאסית כפי שבאו לידי ביטוי בהגותם של תאלס, אנכסימנד, אפלטון, אריסטו, ארתוסטנס, ארכימדס ותלמי. יוצגו דוגמאות להתפתחות המתמטיקה הגיאומטריה והשפעתן על שכלול המודל הגיאוצנטרי מימי אריסטו ועד תלמי. תבחן השאלה מדוע החזיקה התורה הגיאוצנטרית מעמד במשך 1500 שנה, יותר מכל תיאוריה מדעית אחרת. מה גרם לנפילתה ומה תרומתם של קופרניקוס, ברהיי, קפלר וגלילאו לביסוס המהפכה ההליוצנטרית. הקורס יסתיים בתיאור יצירתה של המכניקה הניוטונית ותורת הכבידה העולמית.

11847 אמונה ופילוסופיה

2 - - - 2.0

הקורס בוחן את נושא הפילוסופיה והאמונה מכמה וכמה נקודות מבט: היחס בין מוסר לדת, בעיית קיום האל והרוע בעולם, ניסיונות שונים להוכיח את קיום האל וניסיונות להפריך הוכחות אלו, פירוש פילוסופי של עקידת יצחק, האופן שבו פרויד מנתח את האמונה הדתית, הפילוסופיה של הדת של ויליאם ג'יימס ועוד.

11848 הוראה בגישת חקר

2 - - - 2.0

מטרת הקורס היא לחוות למידה קונסטרוקטיביסטית, היוצאת מעמדת התלמיד ומאפשרת לו לבחון את עמדותיו לגבי תופעות בטבע, להציע ולחוות ניסויים המאפשרים בחינת עמדות בחיי היומיום, לבצע עבודת חקר על מודל ממוחשב. בקורס נתנסה בשיטת הוראה המתמקדת בתהליכים שעובר התלמיד בזמן הלימוד. בבתי הספר ובמוסדות להשכלה גבוהה עדיין רווחת השיטה של הוראה פרונטאלית. מול גישה זו מציג הקורס שיטת למידה הנשענת על הגישה הקונסטרוקטיביסטית. לפי גישה זו התלמיד אינו ספוג הקולט את המידע ומשחזר אותו, אלא בונה את הידע בדרך דומה לזו שבה לומד מדען. הוא בוחן את עמדותיו, מעלה השערות, מבצע ניסויים כדי לבחון את השערותיו, ומוכן לעיתים לשנות את עמדותיו כאשר מתקבלות תוצאות שאינן תואמות את ציפיותיו. בקורס נתנסה בגישה זו, ולאחר מכן כל סטודנט יתבקש לחקור תופעה בלתי מוכרת ולדווח עליה. לקראת סוף הקורס יצטרכו הסטודנטים לפתח פעילות הנשענת על גישת החקר.

11849 פסיכולוגיה ארגונית

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בחקר היחסים החיוביים בעולם העבודה, ובהבנת העוצמות האנושיות והתנאים המביאים אנשים לחיות ולתפקד במיטבם במסגרת עבודתם. יוצגו תיאוריות, מחקרים ומודלים פסיכולוגיים להבנת ההתנהגות של משתתפי הארגון, עמדות החברים בארגון, את המניע אותם וכיצד אלו משפיעים על אופן תפקודם ועל תוצאות פעילותם. הקורס יתמקד בהבנת מאפייני הפרט ומניעי התנהגותו כיחיד וכחבר בקבוצות שונות בארגון, וכיצד אלו משפרים את הפרודוקטיביות, איכות השירות, המורל ושביעות רצון העובדים.

הקורס ישלב למידה תיאורטית עם למידה התנסותית, באמצעות שאלונים, דיונים, פתרון אירועים ומשחקי תפקידים.

11853 אחריות חברתית תאגידית כשיטת ניהול אסטרטגי

2 - - - 2.0

כיצד ניתן לשכנע מנהל של פירמה עסקית להשקיע לא רק בפרימה כלפי פנים, אלא גם בקהילה ובסביבה, ושזה גם יביא לו רווחים גדולים יותר? האחריות החברתית התאגידית מנסה לענות על השאלה הזו באמצעות הצגה של שיטת ניהול אסטרטגי חדשה.

עיקרה של השיטה הוא בהטמעת התייחסות חדשה של הפירמה לסביבה, לקהילה ולפעילותה הכלכלית. דבר המהווה השקעה במערכת הערכים והמסרים של הפירמה לצד חיזוק פעילותה הכלכלית. יישום השיטה משמש תנאי סף לכניסה לתחרות הגלובלית בהווה ובעתיד. בנוסף ללימוד התיאוריה והפרקטיקה יתארחו בקורס מנכ"לים של פירמות המקדמים את יישום השיטה בארגון שלהם. ביחד איתם נתמודד עם הדילמות שהשיטה מציבה תוך כדי יישומה.

11856 מבוא לפוליטיקה "ללא פוליטיקאים"

2 - - - 2.0

האם המחאה החברתית של קיץ 2011 נכשלה? מבחינת הזירה הפוליטית היא בקושי התקיימה. אבל איך הדבר ייתכן? האם מאות אלפי האנשים שיצאו לרחובות היו שקופים לקברניטי המדינה? התשובה הפשוטה היא שכמובן שהם לא היו שקופים, הם פשוט לא דיברו בשפה שהייתה אמורה לייצר במערכת הפוליטית שינוי מהותי.

בקורס שלפניכם ננסה ללמוד את השיטה הפוליטית של ניהול והנעת האזרחים כעיסוק בפני עצמה. נדון בדרכים בהן פוליטיקאים קוראים את השטח ואת האופן לפיו הם מגיבים אליו. ננסה לראות כיצד התהליכים הפוליטיים נתונים למניפולציה הן ע"י השועלים הוותיקים והן ע"י כל אחד מאתנו. בכל מקרה, ננסה להבין מדוע הפוליטיקה היא דבר חיובי בסך הכל וכיצד כל אחד מאתנו יכול לחשוב פוליטי ולהתנהג פוליטי לצורך קידום ענייניו - אם רק יחפוץ בכך.

11852 טכניקה, הבנה מתמטית ומה שביניהן

2 - - - 2.0

מטרת הקורס הינה להקנות הגדרות וגישות שונות למושג ההבנה המתמטית; התפתחות היסטורית של המושג; היכרות עם דוגמאות של לימוד נושאים מתמטיים שונים עם דגש על הבנה; לימוד היבטים פסיכולוגיים והתפתחותיים הקשורים להבנה מתמטית; היכרות עם מקורות אבולוציוניים של חשיבה מתמטית; היכרות עם דרכים וגישות לפיתוח הבנה מתמטית. כל הנושאים יילמדו בקונטקסט מתמטי מתאים ובשילוב דוגמאות מתכנים מתמטיים שונים - זאת על מנת לאפשר התנסות ויישום התכנים והגישות התיאורטיות שיוצגו במהלך הקורס.

11855 גרמנית למתחילים

2 - - - 2.0

קורס בסיסי בשפה מדוברת. קורס לחסרי ידיעה בגרמנית בלבד.

11858 קיימות למהנדסים

2 - - - 2.0

מטרת הקורס הינה העמקת הידע לגבי גורמי המשבר הסביבתי, הבנת המצב העכשווי בארץ ובעולם, הבנת המגמות החברתיות אשר מזרזות את המשבר הסביבתי או מושפעות מהתהליכים הסביבתיים. כמו כן יוצגו מודלים שונים לפתרון וייערך דיון בדרכים בהן אפשר לפעול כדי לשפר את המצב, למען עתידינו ולמען הדורות הבאים.

11862 הזכות לשוויון במשפט הישראלי

2 - - - 2.0

מבוא - בין שוויון לצדק חברתי; התפתחות השוויון בארץ בחקיקה ובפסיקת בג"צ; שוויון פורמלי מול שוויון מהותי והעדפה מתקנת- בעד ונגד; שוויון למיעוט הערבי בארץ ובג"ץ קעדאן; שוויון זכויות לנשים - רקע היסטורי, הדרת נשים מהמרחב הציבורי ושוויון זכויות לנשים בעבודה; הטרדה מינית ומניעתה כחלק מעקרון השוויון בעולם המשפט; שוויון במשפט הפרטי ואפליה בכניסה למועדונים; שוויון ביחסי עבודה (אפליה מחמת דת, ארץ מוצא, גזע, לאום, נטייה מינית וכו'); שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות: ביצוע התאמות וחובת ההנגשה.

11863 מבוא לפסיכולוגיה

2 - - - 2.0

מטרות הקורס הן:

היכרות עם מושגי יסוד בפסיכולוגיה.

הבנת התהליכים הפסיכולוגיים המשפיעים על ההתנהגות.

בקורס יידונו תיאוריות ומושגים מרכזיים בתחומי הפסיכולוגיה. בין הנושאים: אינטליגנציה, אישיות, מוטיבציה, התפתחות והתמודדות עם מצבי לחץ.

דרכי ההוראה: דיונים, למידה בקבוצות, ניתוח אירועים.

דיון בהקשרים הרלוונטיים ללומדים, קישור למחקרים עדכניים בתחומים הנלמדים.

נושאי הקורס: במה עוסקת הפסיכולוגיה. שיטות מחקר בפסיכולוגיה. הבסיס הביולוגי של הפסיכולוגיה.

פסיכולוגיה התפתחותית. אינטליגנציה, רגשות, תהליכי למידה, אישיות, לחץ, התמודדות עם לחץ וההשפעה על הבריאות

11864 מבוא לסוציולוגיה

2 - - - 2.0

הקורס יקנה מושגי יסוד בסוציולוגיה; רכישת שפה לתאור תופעות חברתיות; היכרות עם מוסדות וכוחות חברתיים שונים, ועם השפעתם על עיצוב הפרט והקבוצה; פיתוח ראייה ביקורתית לצורך ניתוח תהליכים ומוסדות חברתיים.

נושאי הקורס: סוציולוגיה כמדע. מושגי יסוד בסוציולוגיה. תרבות ומרכיביה, ושונות בין תרבויות. תהליך החיברות, פיקוח חברתי, אינטראקציה חברתית וחיי היומיום, תפיסת תפקידי מגדר, פערי כוח בחברה, פשיעה וסטייה, תאוריות סוציולוגיות.

11865 סדנת עזרה ראשונה

- - - - 0.0

הקורס נועד להקנות לסטודנט ידע בסיסי בהגשת עזרה ראשונה.

הקורס יינתן כסדנא מרוכזת במהלך הקיץ.

השתתפות חובה

נושאי לימוד:

חלק עיוני

1. מבוא לעזרה ראשונה, בדיקת פצוע בודד.
2. מצבי חוסר הכרה ללא נשימה כולל התקפי לב ודום לב.

3. מחזור הדם ושטפי דם, הלם.
4. מערכת התנועה והשלד.
5. פצעים וכוויות.
6. פגיעות ראש, חזה, בטן.
7. פגיעות מבעלי חיים (יבשתיים, ימיים).
8. הערכת מצב נפגע/חולה.

חלק מעשי

1. הנשמה ועיסוי לב, תרגול על בובות.
2. עצירת שטפי דם.
3. קיבוע שברים טבעי.
4. חבישה במשולש, מטלין, תחבושת אישית.
5. חבישות מיוחדות.
6. שמוש במפוח אמבו + חמצן.
7. תרגילים משולבים בע"ר.
8. מבחן עיוני + מעשי.

11896 Sustainable Futures

2 - - - 2.0

The Sustainable Futures course combines content and language learning (CLIL) in a flipped classroom approach. The course comprises 4 units addressing issues which occupy a central position in the global agenda for the 21st century: Introduction to the Complex World, Sustainable Development, The Sustainable Use of Natural Resources, and Globalization. This course will familiarise students with the multi-faceted, far-reaching topic of sustainability and sustainable futures. The final week will bring together all the work that has been done in the preceding 13 weeks to look at the common themes throughout the units and assess how the student's lives and work could be influenced by what they have learnt.

11867 אמנות הסיפור הקצר

2 - - - 2.0

בקורס נסקור את הדרך בה אומנות הסיפור הקצר התפתחה לאורך ההיסטוריה - וזאת באמצעות סיפורים מפרי עטם של הסופרים החשובים והמשפיעים על העת המודרנית (ג. ג. מארקס, ד. ג. סאלינג'ר, פ. קפקא, ג. ג'ויס, נ. גוגול, ג. אורוול ועוד). נתהה, מה הזיקה הסיפורים ובין פסיכולוגיה? מה הזיקה בין הסיפורים ובין תיאוריות סוציולוגיות? מיהו גיבור? מה הסיבה לכתוב סיפור שסופו לא ברור? מהו מודרניזים? מהו פוסט מודרניזם? ואיך באה לידי ביטוי המהפכה הפמיניסטית בספרות? במהלך הסמסטר נתחקה על המקור ממנו נובע כוחו של הסיפור, כיצד הסיפור מפעיל את הקורא, ומדוע נוהגים לייחס למילים כוח על טבעי - כוח שיוצר את המציאות.

11868 למה דברים רעים קורים לאנשים טובים?

2 - - - 2.0

התרבות היהודית עוסקת פעם אחר פעם בשאלה: מדוע דברים רעים קורים לאנשים טובים? שאלה זו מופיעה בסיפורו של איוב בתנ"ך, היא מופיעה בסיפורי הרוגי מלכות, והיא חוזרת ומופיעה גם בדיונים שנערכו בעקבות השואה. במהלך הקורס נבחן את התשובות השונות שניתנו לשאלה שלמעלה לאורך ההיסטוריה, עם דגש על האתגר שמציגה השואה, והדרכים המגוונות באמצעותן התרבות היהודית - חילונית, ציונית ודתית - התמודדה איתה.

11869 שוברים את הכללים - להבין אמנות מודרנית

2.0 - - - 2

הקורס בוחן את תהליך 'שבירת הצורות' שעוברת האמנות הפלסטית מהייצוג המקובל והנאמן של המציאות לבניית שפה ייצוגית חדשה ומגוונת.
הקורס מציג את הפלורליזם הסגנוני והרעיוני שמאפיין את האמנות המודרנית ואת האמן המודרני כאינדיבידואליסט, אידיאליסט, מהפכן, מדען, פילוסוף, חוקר, מגיב, מחדש ומתחדש.

11870 אשנב לאסטרונומיה

2.0 - - - 2

הקורס יתמקד בשני נושאים מרכזיים. א. יסודות האסטרופיזיקה - הצגת עקרונות הספקטרוסקופיה וסוגים ספקטרליים של כוכבים, השמש כדוגמה לכוכב בסדרה הראשית, סוגי כוכבים ותכונותיהם, תהליכי היצירה, ההתפתחות והמוות של כוכבים. ב. מבנה היקום - יסודות הקוסמולוגיה המודרנית, גלקסיית שביל החלב והסוגים השונים של הגלקסיות, חוק האבל ושיטת המיון של הגלקסיות על-פי האבל, מדידת המרחקים לגלקסיות, החבורה המקומית וצבירי גלקסיות, המבנה בסקאלה הגדולה של היקום, תאוריית המפץ הגדול, והאפשרויות השונות לקצו של היקום.

11898 נשים פורצות דרך

2.0 - - - 2

במהלך הקורס נסקור כיצד נשים חוו תמורות מרכזיות בתרבות, בחברה, בפוליטיקה, באמנות ובפילוסופיה מהעת העתיקה ועד היום. לשם כך, נבחן מהפכות פוליטיות, תהליכי שינוי בחברה בעקבות התיעוש ומלחמות העולם שלהן היו השלכות מרחיקות לכת על חיי הנשים בארץ ובעולם ופריצות דרך בתחומים שונים.
ייבחנו השינויים בעולם, במהפכה שיצרה הציונות, בתקופת היישוב, במהלך השואה ולאחר הקמת המדינה. נעקוב אחר התהליכים והשינויים: מנשים בשולי החברה שהפכו לנשים פורצות דרך ובכך ערכו שינוי משמעותי בחֶברה העולמית ביישוב ובמדינת ישראל.
בקורס יינתנו כלים לניתוח האירועים, תוך שימוש במקורות אותנטיים החשובים לחקר התקופה - מסמכים, תמונות, סרטונים.

11961 מיומנויות יסוד הנדסיות

1.0 - - 2 -

מטרת הקורס היא להפגיש את הסטודנט עם סוגיות מעולם העבודה ולהקנות לו מיומנויות של פתרון בעיות, עבודת צוות ותקשורת אפקטיבית כבר בתחילת לימודיו על מנת לאפשר העמקה ותרגול מיומנויות אלו בהמשך דרכו האקדמית.
הקורס יתבצע במתכונת של ניתוח אירועים ויקנה לסטודנטים כלים מתודולוגיים בסיסיים בפתרון בעיות, בהתבוננות וניתוח עבודת צוותים ובקידום רעיונות באמצעות הצגה אפקטיבית.

21127 גרפיקה הנדסית לתעו"נ

2.0 1- 1 1

מבוא לגיאומטריה תיאורית ועקרונות השרטוט ההנדסי. הטלת גופים מרחביים ובניית איזומטריות מהיטלים. חתכים, מתן מידות ,סיבולות ואפיצויות. סיבולות גיאומטריות, טיב פני שטח, סימני ריתוך. שרטוט חלקים סטנדרטיים במכונות, מבנה השרטוט. שרטוט של חלק ושרטוט הרכבה. שדה כותרת, תקנים בינלאומיים בשרטוט טכני. בתרגול ובמעבדה יתורגלו נושאי הקורס בעזרת סקיצות ויצירת שרטוטים בסביבת SolidWorks.

21218 חומרים ותהליכי עיבוד לתעו"נ

3.0 - 1 1 2

מבנה של חומרים: מתכות וסגסוגות של מתכות, חומרים מרוכבים, חומרים פלסטיים. תכונות מכניות של חומרים: עקומת מאמץ - מעוות, קשיות, התעייפות וזחילה. תקנים של חומרים, בחירת

חומרים, שיטות טיפול בחומרים לשיפור תכונות החומר ולהגנה על החומר. עקרונות תורת העיבוד השבבי: מהירויות, כוחות והספקים, אורך חיים, כלי שיבוב, זמני עיבוד, ניצול כלי חיתוך, טיב שטח, אפיצויות. תהליכי עיבוד שבבי: חריטה ומכונות חריטה, עיבוד בחריטה, כלי עיבוד, כרסום ומכונות כרסום, עיבוד בכרסום, כלי עיבוד. סקירה של תהליכי עיבוד פלסטי.

21312 מבוא לבקרה לביוטכנולוגיה

2.5 - - 1 2

הקנית כלים לתיאור התגובה הדינמית של תהליכים ותיכון של מערכות בקרה לקבלת תגובה נדרשת. הכרת אמצעי מדידה ואופן שילובם במערכות בקרה.

תאור הקורס:

מבוא - דוגמאות של בקרת תהליכים בתעשייה הכימית והביוטכנולוגית.

הגדרת מושגים - מערכת, חוג פתוח, חוג סגור, תאור מערכת בעזרת דיאגרמת מלבנים.

מודלים של מערכות פיסיקליות, מערכות הידראוליות, מערכות תרמיות, ריכוז.

התמרות לפלס, שימוש בהתמרות לפתרון משוואות דיפרנציאליות, פונקציות תמסורת של מערכות.

התנהגות אופיינית של תהליך מסדר ראשון ושני.

הכרת בקרים נפוצים - בקר on/off בקר P, בקר PI ובקר PID. כיוון אופטימלי של בקרים.

שיטות להתמרת אותות פיסיקליים למתח חשמלי.

שיטת למדידת טמפרטורה: צמד תרמי, תרמיסטור, RTD.

שיטות למדידה של ספיקה ולחץ, שיטות למדידת מוליכות ו- pH.

שילוב אמצעי המדידה במערכות בקרה.

22105 מבוא לתכנות

3.0 - 2 - 2

חשיבה אלגוריתמית, תרשימי זרימה, סוגי משתנים וקבועים, משפטי תנאי, לולאות, תכניות ופונקציות משתמש, משתנים מקומיים וגלובליים, מערכים ומטריצות, מערכים מיוחדים, הצגה גרפית של נתונים, הכרות עם Toolboxes מתקדמים של MATLAB. התרגול בשפת MATLAB.

22112 מבוא לגרפיקה הנדסית

3.0 - 2 - 2

עקרונות הגיאומטריה התיאורית והשרטוט ההנדסי. הטלות ומבטים ראשיים, תיאור הישר, מצב הדדי של שני ישרים, תיאור המישור, מצב הדדי בין ישר, מישור וגוף מרחבי, חדירות ופריסות, חתכים, מבטים תלת-מימדיים.

22114 תיב"ם

3.5 - 3 - 2

מידול פרמטרי ואסוציאטיבי בתיב"ם: סוגי אובייקטים, הגדרות גיאומטריות, קשרים בין features, פעולות בסיסיות על features. בניית הרכבות בתיב"ם. לכידת כוונת התכן ברמת החלק וברמת הרכבה. שרטוט כשפה הנדסית. יצירת שרטוטים בסביבת מערכת תיב"ם: מבטים, היטלים, חתכים, מידות, טולרנסים ליניאריים, טולרנסים גיאומטריים. שרטוט של חלק, שרטוט הרכבה. שדה כותרת, שדה שינויים, טיב פני שטח. יצוא ויבוא של מודלים ושרטוטים, עבודה על ספריות.

22130 אנליזה נומרית

2.5 - - 1 2

ניתוח שגיאות ויציבות נומרית. פתרון נומרי של מערכת משוואות אלגבריות ליניאריות: שיטת האלימינציה של גאוס ושיטת partial pivoting, שיטות איטרטיביות. פתרון משוואות חד-משתנים בנעלם אחד: שיטת החצייה, שיטת נקודת שבת, שיטת ניוטון-רפסון. אינטרפולציה: פולינומי לגראנז', אינטרפולצית Spline. אינטגרציה נומרית: שיטת הטרפז, שיטת סימפסון, שיטת רומברג. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות: שיטת אוילר, שיטות רונגה-קוטה.

22163 אלמנטים סופיים

3.0 - 1 1 2

בתחומי הנדסה שונים ובהנדסת מכונות בפרט קיימות לא מעט בעיות שלא ניתן לפתור אותן אנליטית (מתמטית) וכתוצאה מכך התפתחו שיטות נומריות שונות. בקורס זה לומדים את היסודות של שיטת האלמנטים הסופיים שנחשבת אחת השיטות הנומריות המובילות לפתרון בעיות הנדסיות. הקורס דן באופיו ותכונותיו של פתרון נומרי באופן כללי ובעיקרון של חלוקת התחום הפיזיקלי לאלמנטים קטנים אך סופיים. במסגרת המעבדה בקורס הסטודנט ילמד איך להפעיל כלי נומרי מסחרי כמו תוכנת האלמנטים הסופיים ANSYS. יילמדו נושאים כמו אלמנט סופי בודד, הרכבה של תחום מאלמנטים סופיים, קשיחות אלמנט וקשיחות מערכת שמורכבת ממספר אלמנטים, פתרון מסבך מישורי בשיטה הישירה, שגיאה נומרית, וגישות גלובליות ולוקליות לפתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות אשר מתארות בעיות הנדסיות.

22205 טכנולוגיה יישומית

1.5 - 3 - -

הכרת תהליכי עיבוד שבבי והתנסות בהפעלת מכונות שיבוב קונבנציונליות. הכרה של כלי שיבוב עיקריים ומושגים בסיסיים בתכנון סדר הפעולות של תהליך הייצור. הכרת שיטות ומכשירי מדידה ואופן השימוש בהם בתהליכי ייצור. תהליכים נבחרים נוספים.

22210 מבוא לתהליכי ייצור

2.5 - - 1 2

הכרת תהליכי ייצור שונים משלב בחירת חומרי הגלם והזמנתם ועד לחלקים מוגמרים. מיקום התהליך הטכנולוגי בחיי המוצר. עקרונות תהליכי הייצור המסורתיים (יציקה, ריתוך, עיבוד שבבי, עיבוד פלסטי וטיפול תרמי) ושיטות ייצור מודרניות: EDM, חיתוך בלייזר, וכו'. טיפולי פני שטח וציפויים. מבוא לייצור בסביבה תחרותית, תכנון פעולות לקראת הייצור, בדיקות קבלה.

22251 תהליכי עיבוד שבבי

3.5 - 2 1 2

הגדרות יסוד בייצור, סוגים שונים של תהליכי ייצור, וסקירה קצרה על סוגי חומרים הנדסיים המשמשים לייצור תעשייתי. סוגי מכונות שיבוב ושיטות עיבוד שבבי קונבנציונלי. גאומטריית השבב, גאומטריית כלי השיבוב, בלאי ואורך חיים של כלי שיבוב (שימות). מאפייני תהליך השיבוב: מהירות חיתוך, קידמה והיגש. בחירת המאפיינים (תנאי השיבוב) והשפעתם על טיב פני השטח של המוצר ואורך החיים של הכלי. חישוב כוחות, קצב הורדת שבב, הספקים, וזמן עיבוד ישיר בשיטות שונות בעיבוד שבבי. אופטימיזציה של תהליך השיבוב. עקרונות תכנון תהליכים טכנולוגיים. התנסות מעבדתית בתוכנת ייצור בעזרת מחשב שבמסגרתה תבוצע סימולציה של תהליכי כרסום במכונות מבוקרות מחשב.

22253 אוטומציה תעשייתית

3.0 - 2 - 2

חיישנים ומדידות, מערכות פניאומטיות, תורת המיתוג, פעולות במספרים ממשיים, דיאגרמת סולם, בקרים מתוכנתים, תיכנות בשפת CoDeSys ומעבדה באוטומציה.

22254 מערכות ייצור ממוחשבות

3.0 - - 2 2

הקורס מיועד להקנות מושגים ועקרונות של מערכות ייצור משולבות מחשב (CIM). הכרת סוגי מערכות ייצור, וביישום טכנולוגיות שמשתתפות בהפעלת אוטומציה גמישה בייצור כמו: רובוטים, חיישנים, ייצור בעזרת מחשב (CAM), בקרה ספרתית (CNC) , בקר מתוכנת (PLC), טכנולוגית קבוצות (GT), ובבעיות אינטגרציה, ובקרה של מערכות אלו. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: הקדמה למערכות ייצור, קודים בינאריים, סוגי חיישנים במערכות ייצור אוטומטיות, רובוטיקה, ראיה ממוחשבת, בקרה ספרתית (CNC) , בקרים מתוכנתים (PLC) וטכנולוגיית קבוצות (GT).

22255 עיבוד פלסטי של מתכות

2.5 - - 1 2

עיבוד פלסטי של מתכות כולל תחום נרחב של תהליכים שבהם מעצבים מתכות לצורות שונות תוך ניצול תכונותיהן בתחום הפלסטי. מטרת הקורס היא להקנות ידע בסיסי בעיבוד הפלסטי הן בהיבט התיאורטי והן בהיבט הטכנולוגי. ידונו השפעת העיבוד הפלסטי על תכונות המתכת, יוצגו כלים ומכונות לעיבוד בקור ובחום, וידונו שיטות הריתוך השונות ובדיקות ללא הרס מקובלות.

22264 עקרונות השיטה הגיאומטרית: מידות וסיבולות

2.5 - - 1 2

המגבלות של מערכת מידות וסיבולות קונבנציונלית..-Geometric Dimensioning & Tolerancing GD&T יתרונות של GD&T ככלי תכן, כלי עזר בייצור, בקרת איכות והוזלת מוצרים. עקרונות היסוד, סמלים ומושגים. עיקרון המעטפה (Envelope Principle). סיבולות של צורה: מישוריות, ישרות, עיגוליות, גיליות. אלמנטי ייחוס(Datum Features) , מצבי חומר (LMC ,MMC), בונוסים בטולרנסים, תנאי וירטואלי. סיבולות של תנוחה: ניצבות, מקבילות, זוויתיות. סיבולת המיקום, קונצנטריות, סימטריות, זריקה ופרופיל. חישוב סיבולות גיאומטריות אופטימליות. מבוא לתכן מדידים פונקציונליים.

22267 הנדסת חומרים מתקדמת

2.5 - - 1 2

דפורמציה פלסטית בגביש יחיד - החלקה, תנועת נקעים, מאמץ גזירה מופרד, תאומים, משגי הערמה. עקרונות של תורת הנקעים - נקעים בסריגים שונים (FCC, BCC, HCP), שדות מאמצים ואנרגיה של נקעים, כוחות בין נקעים, טיפוס נקעים, אינטראקציות בין נקעים, מקורות נקעים, הערמות של נקעים. מנגנוני חיזוק - גבולות גרעין, גבולות גרעין בעלי זווית קטנה, הקשיית מעוותים, תמיסה מוצקה, מתבדלים, פגמים, מחזקים מלאכותיים, חיזוק מרטנזיטי. יישום - תהליכי זחילה ודפורמציה פלסטית בטמפרטורות גבוהות.

22268 חוזק מתקדם

2.5 - - 1 2

הרחבה והעמקה של הידע בתחום של תורת החוזק. מצב מאמצים מרחבי (3D), עיבורים וחוק הוק המוכלל, יסודות ופתרון בעיות באמצעות תורת האלסטיות, כפיפת קורות (נושאים מתקדמים), פיתול של מוטות לא עגולים. חישוב מאמצים במערכת פולרית: גלילים בעלי עובי דופן גדול וגלילים מורכבים, דיסקים מסתובבים, קריסה.

22305 מכניקת מוצקים 1

4.0 - - 2 3

קורס זה ידוע גם בשם סטטיקה ומטרתו היא להכיר לסטודנט את העקרונות הבסיסיים של המכניקה של גוף קשיח. בקורס ילמד הסטודנט להשתמש באנליזה וקטורית לשם פתרון בעיות מכניות, כולל פתרונות למערכות גופים עליהם מופעלים כוחות ומומנטים מרחביים. הנושאים הנלמדים בקורס: כוח ותכונותיו. כוח הכובד, כוח החיכוך, דיאגרמת גוף חופשי (דג"ח), סמכים וכוחות תגובה. מומנט

של כוח סביב נקודה וסביב ציר, הקשר בין מומנטים סביב צירי הקואורדינטות לבין מומנט סביב ראשית הקואורדינטות, משפט ואריניון. שקילות של מערכת כוחות אחת עם מערכת כוחות אחרת. וקטור ראשי ומומנט ראשי של מערכת כוחות. שיווי משקל של גוף קשיח, תנאים ומשוואות שיווי משקל למערכות שונות ולגופים מורכבים כמו מסבכים ומסגרות. חישוב ושרטוט מהלכי כוחות ומומנטים פנימיים בקורות. הגדרה וחישוב של מרכז כובד ומרכז גיאומטרי של גופים וחתכים. מומנטי שטח מסדר שני של חתכים, חישוב מומנט שטח יחסית לצירים מקבילים לצירים המרכזיים (משפט שטיינר), טרנספורמציה של מומנטי שטח, מומנטי שטח ראשיים וצירים ראשיים.

22310 מכניקת מוצקים 2

4.0 - - 2 3

מבוא ומושגים בסיסיים. העמסה צירית: מאמץ נורמלי, הזזות ועיבורים, חוק הוק החד-ממדי, בעיות לא-מסויימות סטטית, מאמצים בהתפשטות תרמית. פיתול מוטות עגולים: מהלך מומנטי פיתול, מאמצי גזירה וזוויות פיתול, בעיות לא-מסויימות סטטית. מצב מאמצים בנקודה: טנזור מאמצים, מצב מאמצים מישורי וטרנספורמציית מאמצים, מאמצים ראשיים וכיוונים ראשיים, מאמצי גזירה מקסימליים במישור ובמרחב. מצב עיבורים בנקודה: טנזור עיבורים, חוק הוק המוכלל. מכלי לחץ דקי דופן. כפיפת קורות: מאמצים נורמליים, כפיפה משופעת, מאמצי גזירה. דפורמציות בכפיפה: המשוואה הדיפרנציאלית של הקו האלסטי, שיטת הסופרפוזיציה, בעיות לא-מסויימות סטטית. שילוב מצבי העמסה בסיסיים. שיטת האנרגיה - משפט קסטיליאנו. קריסת מוטות.

22400 הנדסת חומרים

2.5 - - 1 2

מהי הנדסת חומרים בראשית המאה ה-21? מבנה האטום. קשרים כימיים. קריסטלוגרפיה. פגמים במבנה הסריגי. נקעים. עקומת מאמץ–מעוות. בדיקות מכניות. דיפוזיה. דיאגרמת פאזות ברזל-פחמן. סקירת פלדות. נוקלאציה וגידול. מנגנוני הקשייה. זחילה. התעייפות. טיפולים תרמיים. דיאגרמת TTT ו-CCT. טיפולים תרמו-מכניים וטיפולי שטח. סגסוגות אל-ברזליות. שיתוך (קורוזיה). חומרים מרוכבים.

22401 תורת הדפורמציה הפלסטית

2.5 - - 1 2

אחד הכלים החשובים ביותר להבנה ולניתוח של תהליכים של דפורמציה פלסטית היא תורת הנקעים. ייחודה של תורת הנקעים הוא ביכולתה לקשור בין תופעות וממצאים בקנה מידה מיקרוסקופי לתכונותיו והתנהגותו המכנית של החומר. תורת הנקעים מקובלת עד כדי היותה כיום אחת מאבני היסוד של מדע הנדסת החומרים. הקורס כולל שלושה חלקים:

1. רענון של מושג הנקע כפי שנלמד בקורס הבסיסי "הנדסת חומרים".
2. נושאים ועקרונות נוספים של תורת הנקעים.
3. דיון בתהליכי דפורמציה פלסטית מנקודת ראות של תורת הנקעים. על התהליכים שידונו במהלך הקורס ניתן למנות התארכות, הקשיית מעוותים, הקשיית מתבדלים, חיזוק ע"י גבולות גרעין, קשיות, השפעות של טיפולים תרמיים, זחילה ותכונות מכניות בטמפרטורות גבוהות.

במהלך הקורס תשולבנה דוגמאות שונות של ממצאי מחקרים שעניינם נקעים.

22415 מעבדה בחוזק וחומרים

1.0 - 2 - -

מדידת עיבורים ראשיים בכפיפה עבור סוגי קורות שונים. מדידות ידניות של חלקים שונים תוך התאמת כלי המדידה הידנילדרישות הטכנולוגיות משרטוטי הייצור של החלקים. מדידות ממוחשבות של חלקים שונים בעזרת מכונת CMM ומכשיר אופטי. מתיחה חד-צירית של פלדת פחמן ואלומיניום לקבלת תכונות מכניות אלסטיות ופלסטיות והשוואתן לערכים מהספרות. קשיות של מתכות ברזליות (פלדות פחמן, ופלדות מסוגסגות) ומתכות אל-ברזליות (אלומיניום, פליז ונחושת), והשוואת תוצאות המדידה לערכים מהספרות. המסה וזיקון של סגסוגת אלומיניום וחיסום פלדה. מטלוגרפיה אופטית.

22449 מבוא לחומרים פלסטיים ועיבודם

3 - - - 3.0

מבוא, מבנה מרחבי של שרשרת פולימרית, המצב האמורפי וטמפרטורת המעבר הזכוכיתי, המצב הגבישי ותהליכי גרעון וגיבוש, קופולימרים - מבנה, חשיבות וישומים, תערובות פולימרים – מבנה, חשיבות וישומים, מסיסות של תערובות פולימרים, אפיון חומרים פלסטיים - הקשר בין מבנה ותכונות, סקירת חומרים פלסטיים, בחירת חומרים פלסטיים.מבוא לעקרונות עיבוד. יצירת לחץ, ערבוב מוצקים, ערבוב בהיתך ונידוף, שיחול, הזרקה, ניפוח יריעות, ניפוח לתבנית בשיחול והזרקה, ערגול, יציקה סיבובית, עיצוב בחום ושיטות עיבוד נוספות.

22450 מבנה ותכונות של חומרים פלסטיים

2 1 - - 2.5

מבוא, מבנה מרחבי של שרשרת פולימרית, המצב האמורפי וטמפרטורת המעבר הזכוכיתי, המצב הגבישי ותהליכי גרעון וגיבוש, קופולימרים - מבנה, חשיבות וישומים, תערובות פולימרים – מבנה, חשיבות וישומים, מסיסות של תערובות פולימרים, אפיון חומרים פלסטיים - הקשר בין מבנה ותכונות, עקומת מאמץ-מעוות, תכונות ויסקואלסטיות של חומרים פולימריים, זחילה, שחרור מאמצים, מודלים של חומרים ויסקואלסטיים, סקירת חומרים פלסטיים, בחירת חומרים פלסטיים.

22453 תהליכי עיבוד של חומרים פלסטיים

2 1 - - 2.5

מבוא לעקרונות עיבוד. תכונות זרימה של חומרים פלסטיים ובעיות אי-יציבות במכונת עיבוד. יצירת לחץ, ערבוב מוצקים, ערבוב בהיתך ונידוף, שיחול, הזרקה, ניפוח יריעות, ניפוח לתבנית בשיחול והזרקה, ערגול, יציקה סיבובית, עיצוב בחום ושיטות עיבוד נוספות.

22456 טכנולוגיה של תהליך הזרקה

2 1 - - 2.5

השפעת מבנה החומר על אפשרות עיבודו, PVT, אוריינטציה בתהליך ההזרקה, זרימת היתך בתבנית, התכווצות של מוצרים בתהליך ההזרקה, מאמצים שיוריים, קווי חיבור, קירור התבנית, תעלות הזנת חומר וכניסות חומר, שחרורי אוויר, חליצת מוצר מהתבנית, מכונת ההזרקה וציוד נילווה, חלון הזרקה, אופטימיזציה של תהליך ההזרקה, בקרת איכות של מוצרים מוזרקים, מתודולוגיה של טיפול בתקלות.

22458 כשל ואפיון חומרים פלסטיים

2 1 2 - 3.5

מבוא לניתוח כשל, מנגנוני כשל, הרפית מאמצים בפולימרים, כניעה בפולימרים, מכניקת שבר. תכונות נגיפה וכשל בנגיפה של חומרים תרמופלסטיים, הערכת התנהגות בכשל לזמן ארוך מנתוני כשל לזמן קצר, סידוק במאמצי סביבה. המעבדה במסגרת הקורס תאפשר לסטודנט להתנסות בשימוש במכשירי אפיון מתקדמים עבור חומרים פלסטיים כגון Differential Scanning Calorimetry (DSC), Dynamic Mechanical Analyzer (DMA) ועוד.

22459 מבוא לתכן תבניות הזרקה

2 - - - 2.0

מבוא למבנה התבנית, שקעים, היבטים של תכן המוצר להזרקה, אלמנטים למירכוז התבנית, הזנת היתך לתבנית, כניסות החומר, שחרור אוויר, חליצה, בית תבנית וחלקים סטנדרטים, אביזרים מיוחדים, דוגמאות לתכן תבנית, היבטים כלכליים בתכן תבנית, אחזקת תבניות.

22467 מבוא לביומכניקה

3.0 - - 2 2

מושגי יסוד בתחום הביו-מכניקה המגשרים בין אנטומיית ופיזיולוגיית הגוף לבין תכונותיו המכניות, תוך סקירת מערכות העצבים, השלד, השרירים והמפרקים. ייעוד ותכונות מכניות של חלקי המערכת שלד-שרירים. התכונות המכניות של רקמות ומבנים במערכת שריר-שלד. הנתונים האנתרופומטריים של גוף האדם. ביומכניקה של מפרקים. פתרון בעיות סטטיות ודינמיות בהיבטי ביומכניקה של גוף האדם. שיטות מדידה ועיבוד נתונים בסיסי בתחום הביומכניקה.

22471 ניתוח הנדסי של מערכות פיזיולוגיות

2.5 - - 1 2

מערכות גוף האדם בהיבט מערכתי פיזיולוגי-הנדסי. ניתוח כמותי של תפקוד מערכות הגוף בהיבטים של זרימה, פעילות מכנית, מאזני נוזלים ואלקטרוליטים, מערכת חשמלית, מערכת בקרה, ומערכות משוב פיזיולוגיות. ניתוח מערכות אחדות בגוף כגון הלב וכלי הדם, הנשימה, והמערכת הכלייתית.

22481 חומרים ביו-רפואיים

3.5 - 1 2 2

פן חשוב של הרפואה המודרנית היא התמרת חלקי גוף אדם פגומים ברכיבים מלאכותיים. ניתן לתאר רכיבים אלה כחומרים סינטטיים, אורגנים ואי-אורגנים, שאותם ניתן לשלב בגוף האדם לצד חלקי גוף טבעיים ותקינים. חומרים אלה מוחדרים לגוף האדם לצורך תיקון ושיפור תפקודו, ולכן הם גם מכונים ביו-חומרים. ניתן לסווג את הביו-חומרים כמתכות, פולימרים, חומרים קרמיים, גומי, חומרים מרוכבים, ג'לים ועוד. החומרים הפלסטיים (פולימרים) מהווים מרכיב חשוב בתחום הביו-חומרים, ובעיקר בתעשיית המכשור הרפואי ותכשירים משולבים. יישומים אלה מכתיבים דרישות והקניית תכונות ייחודיות לביו-חומרים כדי שיתפקדו כראוי. נדרשים ידע רחב והבנה מעמיקה להתאמה אופטימלית של הביו-חומרים למערכות המורכבות של הביו-רפואה. לתפקודם של הביו-חומרים יש היבטים פיזיקליים, מכניים, כימיים, ביולוגיים ועוד. כדי להבטיח את תפקודם התקין של הביו-החומרים יש צורך להבין את תכונותיהם, שימושם הבטוח, ויעילותם בגוף האדם.

22483 ביומכניקה של שתלים

2.0 - - - 3

טראומה, מחלות ובעיות על רקע מגדר מובילים לבעיות ברקמות הרכות, במפרקים ולשברים. היכרות עם תעשיית ההתקנים הרפואיים בדגש על שתלים (מפרקים מלאכותיים, משתלי עמוד שדרה, ממשקי מוח-מכונה, מערכות לאיחוי שברים), התקנים שיקומיים (אורטזות ופרוטזות), וטכנולוגיות עזר. חשיפה לעקרונות פונקציונאליים ותכנוניים של שתלים בגוף האדם. הסוגיות ייבחנו באמצעות הגורמים המשפיעים עליהן, הפתרונות הקיימים, כולל סוגי התכן, ובחירת החומרים.

22484 נושאים מתקדמים בחומרים פלסטיים

2.5 - - 1 2

מבנה השרשרת הפולימרית ויציבותה, ייצוב תרמי של חומרים פלסטיים, עמידות ב-UV של חומרים פלסטיים, ייצוב UV של חומרים פלסטיים, חומרים פלסטיים המתכלים באור, חדירות של פולימרים לגזים ולחות. תכן חומרים פלסטיים כחומרי אריזה, שיטות להקטנת חדירות של חומרים פלסטיים. יישום של חומרים פלסטיים לטכנולוגיית ממברנות. יישום של חומרים פלסטיים לשימושים ביו-רפואיים. חומרים פלסטיים מוליכים.

22486 ביומכניקה שיקומית

4.0 - - - 4

סקירה של תחום הנדסת השיקום בדגש על ממשק אדם-מכונה, אפליקציות פיזיות, סנסוריות וקוגנטיביות, תוך מתן דגש על הממשק בין האדם הנזקק לשיקום לבין הציוד הקיים. סקירה של מערכות שיקום שונות ועקרונות תכנוניים של מערכות שיקומיות. בנוסף, הקורס מספק הבנה של האתגרים היומיומיים בפניהם ניצבים אנשים בעלי מוגבלויות תוך סקירת מגוון הפתרונות הקיימים

בשטח עבורם. נושאי הלימוד בקורס: תבניות הליכה נורמליות ופתולוגיות, פגיעות ראש, פגיעות בעמוד השדרה, שבץ מוחי, התאמת מכשירים ומתקנים אורתופדיים, אלקטרומיוגרפיה, FES.

22500 קינמטיקה ותורת המנגנונים

3.0 - - 2 2

קינמטיקה: תנועה של נקודה חומרית, תנועות פשוטות של גוף קשיח, תנועה מורכבת של נקודה חומרית, תנועה מישורית של גוף קשיח, תנועת גוף קשיח סביב נקודה נייחת, תנועת גוף חופשי. תורת המנגנונים: הגדרות מכניזמים יסודיים, אנליזה קינמטית במכניזמים, תאוצות במכניזמים, קינמטיקה של גלגלי שיניים, ממסרות גלגלי שיניים, מנגנוני פיקות.

22510 דינמיקה

4.0 - - 2 3

העקרונות הבסיסיים של תורת הדינמיקה. מדדי התנועה והמשפטים הבסיסיים של דינמיקת נקודה חומרית. מערכת מכנית: מרכז המסות, משפטי התנע והאנרגיה. תורת מומנטי ההתמד של גוף קשיח. דינמיקה של תנועה מתקדמת, תנועה סיבובית סביב ציר קבוע, תנועה מישורית, תנועה סיבובית סביב נקודה נייחת. תורת הג'ירוסקופים. דינמיקה של גוף חופשי.

22520 תורת הרטט

3.0 - - 2 2

קינמטיקה של תנודות ותנועה הרמונית. כוחות שונים: כוחות חיכוך, כוחות אינרציה, כוחות מחזירים. דיאגרמת גוף חופשי. מערכת בעלת דרגת חופש אחת: תנודות חופשיות, תנודות חופשיות עם ריסון, תנודות עם כוח מאלץ, מצב מתמיד ותגובות מעבר. תופעת התהודה. ציוד סייסמי: בסיס רועד ובידוד תנודות. מערכת עם מספר דרגות חופש: משוואות לגראנז', תנודות חופשיות ומאולצות, ריסון דינמי, מבוא לאנליזה מודאלית. תנודות במערכות רציפות.

22555 שיטות חישוב והדמיה מולקולרית של פולימרים

3.0 - 2 - 2

מבוא להדמיה מולקולרית, הדמיה של מוצק פשוט, מכניקה קלאסית בהדמיה מולקולרית, מכניקה סטטיסטית בהדמיה מולקולרית, מכניקת קוונטים בהדמיה מולקולרית, מעבדה ממוחשבת בתוכנת ההדמיה המולקולרית.

22600 תרמודינמיקה

4.0 - - 2 3

מושגי יסוד, שיווי משקל תרמודינמי, חוק האפס של התרמודינמיקה, אנרגיה, עבודה וחום, החוק הראשון של התרמודינמיקה, מצבי חומר, דיאגרמות P-V-T. אנתלפיה, מודלים תרמודינמיים של גז, מערכות חום וכוח מסוגים: closed system, control volume, מחזור קרנו, החוק השני של התרמודינמיקה, אנטרופיה, משוואות T dS, אנטרופיה של חומרים, תהליכים איזנטרופיים, תהליכים פוליטרופיים, מחזור רנקין, מחזור דיזל, מחזור Otto, מחזור Brayton ותיאורם בדיאגרמות p-v ו-T-s, מערכות כוח וקיטור, מערכות כוח גז, נצילות מנועים, טורבינות גז, טורבינות עם רגנרציה, מערכות קרור ומשאבות חום.

22610 מכניקת זורמים

4.0 - - 2 3

מבוא לתורת הזרימה. הידרוסטטיקה: מנומטר, כוחות על משטחים טבולים. הידרודינמיקה: ניסוח חוקי היסוד בצורה אינטגרלית, משוואת ברנולי, ניסוח חוקי היסוד בצורה דיפרנציאלית, משוואות נוויה-סטוקס, משוואות אוילר. זרימה חיצונית - שדה הזרימה על גופים טבולים: שכבת גבול, זרימה חופשית - זרימה פוטנציאלית, עילוי, התנגדות, פרופיל אווירודינמי. זרימה פנימית בצינורות ותעלות. מכשירים למדידת זרימה: מהירות וספיקה. משאבות. דמיות ואנליזה ממדית. מבוא לזרימה דחיסה.

22620 מעבר חום

3.0 - - 2 2

יסודות פיזיקליים של הולכת חום, הסעת חום וקרינת חום. המשוואה הדיפרנציאלית של הולכת החום, ההולכה החד-ממדית. התנגדות תרמית. הולכת חום תמידית במערכת צירים קרטזית, גלילית וכדורית. רדיוס קריטי. קירות מורכבים. התנגדות מגע. הולכת חום עם מקור חום פנימי. צלעות קירור בעלות חתך אחיד. הולכת חום לא תמידית. שיטת הקיבול המקובץ. פתרון משוואת הולכת החום הדיפרנציאלית התלויה בזמן. שימוש בדיאגרמות הייסלר. מעבר חום בהסעה. שכבות הגבול, מקדם הסעת החום. תורת הדמיות של תהליכי הסעת חום, הפרמטרים חסרי המימד. קורלציות ניסוייות. לוח שטוח בזרימה מקבילה. גליל בזרימה רוחבית. זרימה דרך סוללת גלילים. הסעת חום בזרימות פנימיות. מחליפי חום - חישובים בסיסיים. הסעת חום טבעית. יסודות פיזיקליים של מעבר חום בקרינה. גוף שחור ופני השטח של גוף ממשי. החלפת חום בין משטחים אפורים, מגן קרינה.

22635 מעבדה בתופעות מעבר

1.0 - 2 - -

מדידות לחץ, ספיקה, הפסדי לחץ, מאפייני משאבה, משטרי זרימה, מעבר חום בהולכה, בהסעה ובקרינה, מדידת כוחות אווירודינמיים במנהרת רוח, מדידות טמפרטורה במחליף חום, ועוד.

22705 מבוא יצירתי להנדסת מכונות

2.5 2 - 1 1

היכרות עם שטחים שונים בהנדסת מכונות ועם הצורך בבניית מודלים פיזיים ואנליטיים ובלימוד כלים מתמטיים כדי לחקור בעיות שונות. חשיפה לסוגי הידע השונים הנדרשים מהמהנדס בכלל ומהמתכנן בפרט בדרך של התנסות עצמית וביצוע מטלות שונות, לבד ובקבוצות, שמטרתן לעודד גישה יצירתית למקצוע הנדסת המכונות.

22715 מבוא לתכן מכני

4.0 - - 2 3

מטרת הקורס היא להקנות ידע וכלים חשובים לביצוע תכן מכני של חלקי מכונה תוך הבנת הקשר שבין ההעמסה לבין החומר והגיאומטריה של החלק. נושאי הלימוד העיקריים: תיאוריות וקריטריונים של כשל סטטי של חומרים משיכים ופריכים, מקדמי ביטחון, מבוא למכניקת השבר במצבים סטטיים ודינמיים (גידול סדק). כשל התעייפות של חומרים תחת העמסה דינמית. תכן של גלים, ברגי הנעה, מחברי מתיחה עם ברגים, מחברי גזירה עם מסמרות וברגים, מחברים מרותכים.

22720 תכן רכיבים מכניים

3.0 - - 2 2

תכן של חלקי מכונות תוך שימוש בפרוצדורות איטרטיביות אשר מאפשרות התכנסות לפתרון אופטימלי. הנושאים הנלמדים: סוגי קפיצים ותכן קפיצי לחיצה ומתיחה ספיראליים לעומס סטטי ודינמי (התעייפות). תכן גלגלי שיניים ישרות, משופעות, קוניות וחלזוניות לפי קריטריוני כפיפת השן ולחץ מגע. סוגי מיסבים ובחירת מיסבי גלילה. תכן רכיבים נוספים כגון ממסרות רצועה, מצמדים ובלמים.

22735 פרויקט תכן מכני

2.5 1 - - 2

בחירת חומרים, דרישות טכנולוגיות הקשורות בטיבי שטח, סיבולות ואפיצויות ממדיות, סיבולות גאומטריות של צורה ותנוחה. סימנים לפי תקנים בינלאומיים של טיב שטח, ריתוכים, מידות לייצור, אפיצויות ממדיות וגיאומטריות הקשורות לייצור והרכבה. מתן טולרנסים ואפיצויות ממדיות בחיבורי לחץ (אפיצויות מדחק ממדיות) של גלילים עבי דופן לצורך העברת מומנטי פיתול, וחישוב כוח חליצה של מיסבים המורכבים בלחץ על גל. תכנון לוחות זמנים לפרויקט, כתיבת דו"חות והצגת פרויקט. תכן של מכלולים מכניים כמו מנגנונים בורגיים וממסרות הנעה כולל החישובים הדרושים, שרטוטי הרכבה ופרטים, התאמה הדדית של חלקי המכלול ויישום דרישות טכנולוגיות.

22745 תכן הנדסי מתקדם

3.5 - 2 1 2

תהליך התכן של מוצר חדש עם דגש על השלבים המוקדמים של זיהוי וניתוח הצורך, פיתוח דרישות התכן, תכן קונספטואלי, ובחירה בין קונספטים. עקרונות התכן הראשוני, תכן סימולטני ותכן לייצור, הרכבה ואספקטים אחרים של חיי המוצר. תכן מערכות העברת הספק. התנסות בעבודה מול לקוח, עבודת צוות והצגת פרויקט בכתב ובע"פ כנהוג בתעשייה.

22747 אמינות מערכות מכניות

2.5 - - 1 2

חזרה על הסתברות ותורת הקבוצות. חזרה על פילוגים בדידים ורציפים. אמינות: הגדרות, סכמת אמינות, עץ תקלות. תכן הסתברותי: מודל חוזק-מאמץ. הקצאת אמינות, חיזוי אמינות. FTA, FMEA במערכות מכניות. תכן ניסויים - טאגוצ'י. הוכחת אמינות, גידול אמינות. התיישנות, זיקון ובלאי במערכות מכניות. אחזקתיות, זמינות, בטיחות.

22748 מבוא למכניקת הטיס

2.5 - - 1 2

רקע ומבוא למכניקה של כלי טיס. אווירודינמיקה בסיסית: עקרונות ומשוואות בסיסיות עבור זורמים. משטרי זרימה שונים וסיווגם. האטמוספירה הסטנדרטית. מבוא לתורת הכנף הדקה, כוחות ומומנטים אווירודינמיים. כנף סופית. סקירת אמצעי הנעה בתעופה. ביצועי כלי טיס: מהירות אווירית, משוואות טיסה אופקית ישרה, המראה ונחיתה, דאייה וטיפוס, טווח ושהייה, פניות. משוואות תנועה של כלי טיס: מערכות צירים וטרנספורמציות, משוואות כוחות ומומנטים, משוואות אורכיות וצידיות, קינמטיקה. יציבות סטטית של כלי טייס: יציבות אורכית ורוחבית, נגזרות הבקרה, נגזרות הכוחות והמומנטים.

22769 מידול סימולציה וזיהוי מערכות

2.5 - - 1 2

הקורס עוסק בתיאור תופעות פיסיקליות ע"י מודל מתמטי תוך מתן דוגמאות מעולמו של מהנדס המכונות, פישוט מערכות והתרת צימודים, בניית סימולציה והרצתה, זיהוי מערכות באמצעות ניסויים ושימוש בסימולציה לצורך חיזוי התנהגותן של מערכות בתרחישים שונים.

22770 יישומים רפואיים של ביוחומרים

3.0 - - - 3

ביו-פונקציונליות וביו-קומפטיביליות של חומרים ומשתלים רפואיים, אינטראקציה בין ביוחמרים לבין הסביבה הפנימית של הגוף, חומרים ביו-אינרטיים וביו-אקטיביים, יישומים קרדיו-וסקולריים ואורתופדיים של ביוחומרים, פיתוח פני שטח עמידים בפני קרישת דם, בחירת חומר ושיטות קיבוע מתאימים למפרק המלאכותי, ניתוח מקרי הכשל של משתלים.

22771 יסודות תהליכי שריפה

2.5 - - 1 2

תגובה סטוכיומטרית, טמפרטורת להבה אדיאבטית, תגובות בשיווי משקל, משוואת ארהניוס, להבה מעורבבת מראש, יחס דלק-אוויר, מהירות להבה למינרית, הצתה ספונטנית, תיאוריית סמיונוב, הצתה מאולצת, תחום הצתה, להבות דיפוזיביות, בעירה הטרוגנית, בעירת טיפה, חוק קוטר בריבוע, מדידת טמפרטורה בשני צבעים, תחמוצות חנקן, פיח, טורבינות גז, הודף מוצק, הודף נוזלי, אורך אופייני של תא בעירה.

22772 רובוטיקה

3.5 - 2 1 2

מכניזמים מישוריים ומרחביים, דרגות חופש, הגדרת מוביליטי וקונקטיביטי של מכניזמים מישוריים ומרחביים, וסוגי חיבורים ברובוטים טוריים. סוגי רובוטים תעשייתיים ותכונותיהם (עומס נשיאה, הדירות, דיוק, מרחב עבודה נגיש ומיומן). קינמטיקה ישירה והפוכה ברובוטים טוריים מישוריים ורובוטים מרחביים (לפי שיטת דנאוויט והרטנברג). קינמטיקה רגעית והגדרת היעקוביאן לפי קינמטיקה ישירה ולפי שיטת וויטני. מצבים סינגולריים ברובוט טורי. סוגי חיישנים פנימיים ברובוטים: חיישני מיקום (אנקודרים), וחיישני מגע. חיישנים חיצוניים ברובוטים (מצלמה). ביצוע משימות מעבדה שונות בעזרת רובוטים טוריים מרחביים ארטיקולריים.

22774 תכן מבנים מתקפלים

2.5 - - 1 2

מבוא ומושגים בסיסים. עקרונות קיפול: קיפול עמק/הר, בסיסים, תרשים קפלים. Mobility, אילוצים גיאומטריים וקינמטיקה של רובוטים לינאריים. משוואת הפחת, קיפול שטוח, תיאורית Maekawa-Kawasaki-Justin, וה-TreeMaker לתכנון בסיסים. קיפול קשיח, מכניזמים וקיפול אוריגאמי, קיפול מבנים עבים (מבנים הנדסיים המתאימים לתכן מבוסס אוריגאמי), תהליך תכן מבוסס אוריגאמי. גיאומטריה ויישומים של מבני אוריגאמי מוכרים: Miura-Ori, Waterbomb. תוכנת Freeform לתכנון מבנים מתקפלים. קשיחות מבנים ו-Tessellation. אוריגאמי באמנות/עיצוב.

22775 תכן מוצר מחומרים פלסטיים

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס היא להעניק הבנה בסיסית של תכן מוצר מחומר פלסטי. התמקדות בדרישות המיוחדות לתכן כאשר חומר הגלם הנבחר הוא חומר פלסטי. שיקולי תכן מוצר, תכן התבנית, תכנון תהליך הייצור ותקלות אופייניות.

22776 מערכות שינוע והובלה

2.5 - - 1 2

היבטים כמותיים ותפעוליים של מערכות רציפות ובדידות לשינוע חומרים. עקרונות וגישות לתכנון מערכות שינוע וסקירת סוגי הציוד ההנדסי הקיים. עקרונות בחירה ותכנון של מערכות רציפות להובלת חומרי צובר: מבנה, שימוש ותכן הנדסי מפורט של מערכות שינוע פניאומטיות, מסועי סרט, מסועי שלבים, מסועים חלזוניים ומסועי גלילים. הרחבה עבור מערכות שינוע בדידות בנושא רכבים אוטומטיים (AGV).

22777 תכן ואנליזת מבנים מחומרים מרוכבים

2.5 - 1- 2

מהות החומרים המרוכבים, תכונותיהם ושימושיהם. סוגי חומרים. תהליכי ייצור עיקריים. אנליזה של שכבה בודדת. אנליזה של לוח שכבתי עם שכבות בכיוונים שונים. כשל של שכבה ושל לוח רב-שכבתי. תכן ואנליזה של חלקי מבנה. שימוש בתוכנות לאנליזה.

22778 יסודות העיצוב התעשייתי למהנדסים

3.0 - 2 - 2

עיצוב המוצר הוא מהמקצועות הנדרשים בעולם המודרני והמשפיעים על התעשייה העולמית. בשנים האחרונות ישנה הכרה בין-לאומית בערך האסטרטגי של העיצוב ככלי לשיפור התחרותיות בתעשייה. זהו מקצוע יצירתי המשלב טכנולוגיות מתקדמות ואסתטיקה. שילוב נכון ומאוזן ביניהן מבטיח מוצר איכותי, מעניין ובר-תחרות. כיום, המהנדס והמעצב הם חלק בלתי נפרד מצוות התכן והפיתוח בכל חברה תעשייתית הנדרשת לעמוד בתחרות מתמדת לשיפור וחידוש המוצרים לשוק העולמי. במהלך הקורס מקבלים הסטודנטים תרגילים המאפשרים פיתוח חשיבה יצירתית, התנסות ראשונית בתהליך עיצובי, התמודדות עם טכנולוגיות, נתונים ארגונומיים, פונקציונליות ושפה חזותית. הקורס מקנה מבט מזווית נוספת על מהלך התכן לפיתוח רעיונות. הנושאים הנלמדים: מבוא לעיצוב המוצר -

הכרת המונח עיצוב, תחומי העיצוב, הגורמים המשפיעים על העיצוב (טכנולוגיה, חומרים, ארגונומיה), מהו מקצוע העיצוב ומהו תפקיד המעצב. השפה התלת-מימדית כשפה בתקשורת חזותית. השראה ומורפולוגיה, הקשר בין הצורה לפונקציה. טכניקות בסיסיות ברישום אובייקטים. התאמת המוצר לחומר. ניצול תכונות החומר. התנסות בעיצוב.

22779 תכן מערכות הידראוליות

2.5 - - 1 2

הספק, מבנה ונצילות של משאבות, מנועים הידראוליים וצנרת. חישובי כוחות, תאוצות ומהירויות בבוכנות. חוזק במכלי לחץ. מאזן תרמי. מצברי לחץ. הפסדים בצינורות. מערכות הידראוליות.

22784 מידול וייצור מיקרו התקנים מכניים

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס היא להקנות ידע בסיסי במידול וייצור של מיקרו מערכות מכניות (MEMS, Micro Electro Mechanical Systems) והתקנים כמו מיקרו-חיישנים, מיקור-רזונטורים, מיקרו-שסתומים ומיקרו-משאבות. שיטות תפעול שונות של מיקרו חיישנים ומשפעלים כמו אלה שמבוססות על כוח חשמלי אלקטרוסטטי וכוח מגנטי. שיטות חישה ותפעול שמתבססות על התגובה האלקטרו-מכנית או התרמו-מכנית של חומרים חכמים כמו חומרים פייזואלקטריים, פייזורזיזטיביים וחומרים עם זיכרון צורה. שיטות ייצור מתקדמות במיקרו תהליכים כמו איכול, נידוף וליתוגרפיה.

22785 זיווד אלקטרוני

2.5 - - 1 2

עקרונות הזיווד האלקטרוני בדגש על ניהול תרמי של מערכות אלקטרוניקה. מנגנוני פינוי חום: הולכה, הסעה טבעית, הסעה מאולצת, קרינה. אנליזות תרמיות/זרימה בעזרת תוכנת סימולציה. כלים אנליטיים וציוד החיוניים לאנליסט התרמי. המבנה של מערכות אלקטרוניקה. תכן של מוצרים לתנאי סביבה קשים. נושאים נוספים כגון תכן לרעידות והלמים, אמינות, מיפוי תנאי סביבה, שיטות ייצור, תקנים, אנליזת כשלים.

22800 אותות ומערכות

2.5 - - 1 2

מידול של מערכות על בסיס שימור מסה, שימור תנע קווי וזוויתי, מידול של מעגלים חשמליים, מידול של מנוע DC. לינאריזציה, משתני סטייה. פונקציית תמסורת. תגובה של מערכות המכילות אינטגרטור, תהליך מסדר ראשון, תהליך מסדר שני, קשר בין מישור S לבין התגובה של המערכות. התנהגות דינמית ויציבות של מערכות מסדר גבוה משתיים. סגירת חוג בקרה עם בקר P, PI, PD ו-PID. ניתוח תגובת המעבר ותגובת המצב המתמיד. שימוש בשיטת Zigler–Nichols לכיוון בקרים.

22810 מבוא לבקרה

3.0 - - 2 2

ניתוח שגיאות המצב המתמיד עבור מערכות עם מספר שונה של אינטגרטורים. תכן של בקרים P, PI, PD ו-PID ובקרים מבוססי רשתות קידום ופיגור תוך שימוש בשיטת Root Locus. עקומים פולאריים, הקשר בין מישור S לעקומים הפולאריים, קריטריון היציבות של Nyquist. עקומי בודה, חישוב עודף הגבר, עודף פאזה ורוחב פס. תכן של בקרים P, PI, PD ובקרי קידום ופיגור במישור התדר, בדיקת ההשפעה שלהם על תגובת המערכת בחוג סגור.

22837 תכן מערכות ניתוח

4.0 - - 2 3

הקורס מציע התנסות בתהליכי תכן עבור ציוד עזר לרופאים לצורך עיצוב פתרונות מעשיים לבעיות המשפיעות על סביבת העבודה של מנתחים, מטופליהם וסטאג'רים; במהלך הקורס ירכשו כלים לכתיבת provisional patent לקראת ייצור ושימוש קליני.

22838 ניתוח של בעיות הנדסיות מורכבות

2.5 - - 1 2

רענון מאנליזה נומרית: פתרון של משוואות עם נעלם אחד, פתרונות ישירים ואיטרטיבים של מערכת משוואות לינארית, שיטות נומריות לפתרון משוואות דיפרנציאליות. פתרון של משוואות דיפרנציאליות עם תנאי שפה. אפיון בעיה פיזיקלית עבור פתרון נומרי. גישות שונות לבחירת פתרון בבעיות פרקטיות רבות-משוואות. ולידציה של פתרונות. הערכת שגיאות בבעיות פרקטיות רבות-משוואות.

22839 תכונות ויישומים של חומרים קרמיים

2.5 - - 1 2

מבוא והגדרות, מבנה גבישי והרכב חומרים קרמיים, פגמים בגבישים קרמיים, דיאגרמות פאזות והיווצרות המיקרו-מבנה, תהליכים ומשוואות סינטור, הכנה ועיצוב זכוכיות, זכוכית קרמית, התנהגות מכנית של חומרים קרמיים בטמפרטורות שונות, תכנון עם חומרים קרמיים, מאמצים תרמיים, שוק תרמי, עמידות השחיקה, חומרים קרמיים וזכוכיות מתקדמות ליישומים הנדסיים, ביו-רפואיים, חשמליים ואופטיים.

22840 הנעה רקטית

2.5 - - 1 2

מנועים רקטיים משמשים למגוון רחב של יישומים, הן כאמצעי לחימה והגנה (קליעים, טילים), הן לחקר החלל ושיגור לוויינים, ועד לזיקוקי דינור ומנגנוני כריות האוויר ברכב. פעולת המנוע הרקטי תלויה בביצועי ההודף ובתכן נחיר המתאים לדרישות המשימה. הקורס מקנה בסיס להבנת עקרונות הפעולה של מנועים רקטיים ויכולת לתכנן את המרכיבים העיקריים של המנוע.

הקורס מתמקד במערכות הנעה המבוססות על הודפים כימיים וכולל למידה ואינטגרציה של כלים במגוון תחומים (תרמודינמיקה, זרימה דחיסה, בתרמוכימיה, שריפה, בליסטיקה פנימית, דרישות מבניות ברקטות חד שלביות ורב שלביות...), במטרה לאפשר תכן ראשוני של מנוע רקטי.

הקורס כולל 5 חלקים עיקריים:

1. הכרה של מושגי יסוד והערכת ביצועי מנוע
2. חישוב מסלול של רקטה בעלת מספר שלבים.
3. תורת הנחיר
4. הבנה וחישובים בסיסיים בתרמוכימיה, ביצועי הודפים ועקרונות שריפה
5. בליסטיקה פנימית של מנועי הודף מוצק ומנועי הודף נוזלי

במהלך הקורס יינתן פרויקט המדגים וממחיש חישוב מסלול ובליסטיקה פנימית של מנוע בעל הודף מוצק.

22841 ביוכימיה ומדעי הרפואה למהנדסים

3.0 - - - 3

תחום ההנדסה הביו-רפואית הינו תחום אינטר-דיסיפלנרי שכולל התייחסות לממשק חומר-אדם-מכונה. בנוסף למורכבות הנושאית, התחום הינו בעל ממשק דינמי על פני טווחים שונים של זמן ומרחב. טווח המערכות הרלוונטיות נע בין סדרי גודל מולקולריים, ברמת התרכובות כימיות, למערכות גדולות כמו במכשור רפואי. הקורס יעניק הקניית מושגי יסוד והבנה בכימיה כללית ואורגנית, מדעי החיים, ביולוגיה מולקולרית, וביוכימיה. כמו כן, הקורס יפתח יכולות יצירתיות המבוססת על מדע וידע, להשמיש את עקרונות המדע הבסיסי בכלים הנדסיים, ושילוב ביניהם.

בסיום הקורס הסטודנטים ייהנו מהכלים הבאים:

הבנה של עקרונות בסיסיים בכימיה, ביוכימיה, ביולוגיה ומדעי הרפואה, ויכולת לבצע אינטגרציה מבוססות מדע וידע לכלים הנדסיים.

הבנה ולימוד על "מכונות ביולוגיות", ופיתוח יכולת השלכת עקרונות מדעיים והנדסיים בתחום הרפואה.

פיתוח גישת לימוד מבוסס אתגר ((Problem-Base Learning (PBL), המשלבת ידע מדעי חזק, על מנת לפתח טכנולוגיות הנדסיות ביורפואיות.

תרגול גישת "Hands-on", ומימוש טכני, כתיבתי, תכנוני, ותכן הנדסי של מדע וידע.

קבלת ידע בתחומים טכניים, רגולטורים, וכלכליים בפיתוח מכשור רפואי.

22842 הנדסת סיבים

2.5 - - 1 2

בקורס הסטודנט לומד להכיר את תחום הסיבים והבדים, הטרמינולוגיה בתחום זה, והעקרונות העיקריים בטכנולוגיית סיבים. דגש מיוחד ניתן לתכונות הפיסיקליות והמכניות של סיבים ובדים. הסטודנט נחשף למיכון בתחום הסיבים והבדים, טכנולוגיות ייצור הן של סיבים מהטבע והן של סיבים סינטטיים. הסטודנט לומד את תהליכי ההמרה של סיבים לבדים, ושימושים של בדים בתחומים שונים, כולל שימושים תעשייתיים.

22843 זרימה דחיסה ומבוא למנועי סילון

3.0 - - - 3

שיטות הנעה שונות, חזרה על תרמודינמיקה, זרימה איזנטרופית, משוואות שימור אינטגרליות בזרימה חד-מימדית דחיסה, גלי זרימה בנחיר, זרימה בכונס. מבנה מנוע סילון, מחזור בריטון אידאלי ומעשי. משוואת הדחף, נצילויות רכיבי מנוע. מנוע מניפה, התאמת פעולת רכיבי מנוע בשיווי משקל. היכרות עם מנוע מגח ועל מגח.

22844 מבוא לתכן מכניזמים

3.0 - - 2 2

הקורס דן בתגובה הדינמית של מערכות מכניות שמורכבות מחוליות (כל חוליה מהווה גוף קשיח). המטרה מתכן מכניזם, בין היתר, היא לקבל מסלול תנועה או כוח. הקורס דן במכניזמים בסייסים, מובילויות, מכניזם ארבע מוטות, מיקום ומהירות במכניזם, מרכז סיבוב רגעי, תאוצות, כוחות קינמיטיקה של גלגלי שיניים ושל פיקות, סינתזה קינמיטית.

22845 למידת מכונה אבולוציונית ויישומיה

2.5 - - 1 2

שיטות קלסיות לאופטימיזציה, חיפוש מבוסס גראדינט, חיפוש היוריסטי (תכנון דינמי, מוזיאון בריטי, הסתעף וחסום, A*). חיפוש מבוסס אוכלוסייה – אלגוריתמים אבולוציוניים (EA), קידוד פרט באוכלוסיה, גנוטייפ ופנוטייפ, הכלאות, מוטציות, ברירה טבעית (RWS וטורניר). רשתות עיצביות, מודל הפרספטרון, פונקציות אקטיבציה, לימוד מונחה, בעיית קלסיפיקציה ורגרסיה.
שיטות אימון/לימוד אלגוריתם Back Propagation. למידה ללא מדריך (clustering), אלגוריתם K-means, רשתות לומדות בתחרות: WTA, Self-Organization Maps, Kohonen Network, רשת CPN. היברידיזציה - שילוב של EC עם NN, קידוד TWEANN.

22846 פתרונות אנליטיים בזרימה

2.5 - - 1 2

תופעות זרימה בין משטחים עם פער צר הנתונים להזרקת מקורות ובורות שכיח בתעשייה אם במעברי חום, מתקני התפלה וכו'. את הזרימה ניתן לפתור בעזרת אנלוגיה חשמלית ולכן ישולבו ניסויים אקספרימנטליים חשמליים לצד חישובים תיאורטיים וניתוח בעזרת מחשב. התכנים שיילמדו בקורס: אילוץ זרימה צמיגה במרחב האוקלידי לזרימה פוטנציאלית במרחב היריעה, משוואת פואסון, הגדרת 3 גיאומטריות משטחיות: ספירה, גליל וקונוס, התמרות קונפורמיות שונות: הטלה סטריאוגרפית, אפולוניוס, שיטה מקורית של קרניים וכו', פתרון אנליטי אידאלי, ייצוג פתרון מהבחינה הפרקטית, אילוץ ת"ש בשיטת הדמויות, ניתוח השדה וקווי הזרם שלא מתקבלים בדרך הסטנדרטית ולכן יידרש תכנות לשם כך, שיטות מתמטיות: מעגל אפולוניוס, ניתוח אוכף וכו'.

22487 מבוא לרובוטים ניידים

3.0 2- - 2

הקורס מקנה ידע וכלים בסיסיים בתחום רובוטים ניידים תוך שימת דגש על תחומים רלבנטיים להנדסת מכונות. סקירת סוגי רובוטים ניידים, מכנניקה של רובוטים ניידים: מרחב הקונפיגורציה, קינמטיקה ודינמיקה של רובוטים ניידים. תכנון מסלול: מבוא ומטרות, תכנון בסביבה ידועה מראש, תכנון בסביבה משתנה. בקרת רובוטים ניידים: מבוא לחיישנים ומפעילים, בקרה בחוג סגור, מבוא למשערכים. במהלך הקורס יבצעו הסטודנטים פרויקט הכולל יישום הכלים הנלמדים על רובוט נייד.

22848 מבוא לתהליכי הדפסה תלת ממדית

2.5 - - 1 2

הקורס מיועד לסטודנטים הלומדים לימודי תואר ראשון בהנדסה (מכונות, חומרים, אזרחית וסביבתית, בנין, אווירונאוטיקה וכדו'). הקורס מתרכז על עקרונות ייצור בשיטות ריבוד שכבות תוך השוואה עם תהליכי ייצור קונבנציונליים הקיימים כיום, וכן בסקירת תהליכי ריבוד שכבות שונים. יילמדו עקרונות העבודה בתכנון הייצור ובקרתו, פרמטרים עיקריים של תהליכי ייצור, ייצור והכנה מיוחדת של חומרי הגלם תוך נתינת דעת על השפעת איכותם על טיב המוצרים המודפסים. יילמדו מספר תהליכי הדפסת תלת מימד תרמיים ולא-תרמיים תוך התעמקות בתהליכים הפיזיקליים הפועלים, כגון: מעבר חום, דיפוזיה והיווצרות פאזות, אינפילטרציה, סנטור, התכה והתמצקות וכדו'. יילמדו העקרונות והצורך בתהליכים המשלימים ההכרחיים לקבלת מוצר איכותי (טיפולים תרמיים, HIP, סנטור וכו'). יילמדו יישומים שונים של טכנולוגיות ריבוד שכבות ועקרונות הבחירה הנבונה בחומרים ותהליכי ייצור המתאימים ליישום ספציפי נדרש. יילמדו עקרונות של בקרת איכות המוצרים המודפסים ודרך קבלת החלטות אודות פעולות מתקנות בתהליך הייצור.

22849 תהליכי מעבר ויישומם בחומרים מתקדמים

2.5 - - 1 2

תהליך הדיפוזיה במצב המוצק, מנגנוני דיפוזיה שונים, ממשקים בין פאזות (סוגי גבולות, תאומים וגידול גרעינים), תהליכי התמצקות של מתכות טהורות ושל סגסוגות, פגמי התמצקות וטיפולים, קינטיקה של תהליכי החלמה וגיבוש מחודש, תהליך התבדלות - קינטיקה והקשיה, איזורי GP ופירוק ספינודלי, טרנספורמציה מרטנזיטית, חומרים מתקדמים – חומרים ננומטרים, סגסוגות אנטרופיה גבוהה וחומרים רבודים.

22851 עקרונות טיסת חלל

3.5 - - 1 3

הקורס נותן רקע ומבוא למכניקה של כלי טיס בחלל. תקציר היסטורי של חקר החלל. סביבת החלל: כוח המשיכה, ואקום, מיקרו-מטאוריטים וזבל-חלל, קרינה, חלקיקים טעונים, השפעות פיזיולוגיות. מסלולי טיסה בחלל: בעיית שני הגופים, משוואות תנועה, גיאומטריית מסלולים, אנרגיה מכאנית ותנע זוויתי כקבועי מסלול. תיאור מסלולים: אלמנטים קלאסיים ואלטרנטיביים של מסלולים וחישובם, עקבות מסלול על פני כדוה"א. תמרונים בחלל: מעברי הוהמן, שינויי מישור המסלול, מפגשים. מסע בין-פלנטרי: תכנון, משוואות תנועה, קירוב ע"י תפירת חתכים קוניים, סיוע מכוח הכבידה. חיזוי מסלולים: בעיית קפלר, זמן טיסה, פרטורבציות מסלול בשל גרר אטמוספרי ופחיסות כדוה"א. הגעה למסלול: חלון שיגור, מהירות שיגור.

22861 מבוא למערכות מכטרוניות

3.0 - 2 - 2

מבנה ועקרון פעולה של מיקרו-בקר, ממשקים לחיבור כניסות ויציאות בדידות. עקרונות תורת המדידה, חיישנים למדידות: טמפרטורה, לחץ, מרחק, מומנט, מהירות. ממשקי A/D ו-D/A לחיבור אותות רציפים אל ומאת המיקרו-בקר. תכן של מערכת המופעלת בעזרת מנוע חשמלי, הפעלת מנוע חשמלי בשיטת PWM. מערכת דגימה, משפט הדגימה של נייקוויסט, התמרת Z, תכן מערכת בדידה לבקרת מצב. תכן של מערכת שיש בה שילוב של תכנה, ממשקים וחיישנים שונים לביצוע משימה מוגדרת, מימוש התכן על מערכת הכוללת מיקרו-בקר ובדיקת ביצועי המערכת.

22862 מעבדה במכטרוניקה

1 - 2 - 2.0

התנסות בקריאת אמצעי חישה ומדידה שונים בעזרת מחשב, עיבוד אותות נמדדים, ביצוע התמרת פורייה, הפעלת מסננים. התנסות בהפעלה של מפעילים דיסקרטיים ורציפים בעזרת מחשב. מדידת תגובה של תהליכים מסדר ראשון ומסדר שני וניתוח התגובה הדינמית. תכן בקרים ורשתות תיקון למערכות לבקרת מהירות ולבקרת מצב ומימושם בעזרת בקר ספרתי. זיהוי פרמטרים של תהליך וביצוע התכן של הבקר המתאים, בדיקת התכן ובדיקת רגישות המערכת להפרעות.

22863 תכן מערכות משולבות

2 - 2 - 3.0

ביצוע תכן של מערכות בקרה ספרתיות, ביצוע התכן על מערכות המתוארות בעזרת פונקציית תמסורת תוך שימוש ב-Root Locus ובתגובת תדירות. ביצוע תכן של בקר ספרתי עם משערך אופטימלי. ביצוע תכן של מערכת מכטרונית: הגדרת דרישות לקוח ויצירת דרישות הנדסיות, הצגת חלופות ובחירת החלופה המועדפת, בחירת הרכיבים העיקריים הדרושים למימוש המערכת, כולל הממשקים שבין תתי-המערכות השונות, ביצוע תכן של מערכת הבקרה והשליטה, בדיקת התכן בעזרת סימולציה של המערכת וביצוע השוואה בין התכן המוצע למפרט הדרישות. בנייה של אב טיפוס או דגם עובד של המערכת. הפעלת האב טיפוס או הדגם בעזרת מחשב ובחינת ביצועי המערכת.

22864 בקרה מודרנית

2 2 - - 3.0

תיאור מערכות בעזרת משוואת לגרנג', תיאור מערכת בעזרת משוואות מצב, מטריצת האקספוננט. ייצוגים של מטריצות, ייצוג ג'ורדן. קונטרולביליות ואובזרוביליות. תכן של מערכת בחוג סגור עם כניסה וללא כניסה בשיטת מיקום קטבים. שילוב של משערך מלא ומשערך חלקי. תכן של בקר אופטימלי, פתרון של משוואת ריקטי.

22867 הנדסה בת קיימא בסביבת הבית

2 - - - 2.0

שימוש בידע הנדסי לניתוח וייעול מערכות ידידותיות לסביבה במרחב הביתי. מערכות הקשורות לקרור/חימום בתים: מיזוג קונבנציונלי, קרור/חימום גיאותרמי, קרור באמצעות איוד מים. מערכות הקשורות לקרינה סולרית (+לימוד עקרונותיה): פאנלים פוטוולטאים, דודי שמש, תנורי שמש. חומרי בנייה טבעיים ותכונותיהם, מערכות מים ביתיות.

22874 רובוטיקה תעופתית

2 4 - - 4.0

הקורס הינו רב תחומי ומיועד לסטודנטים מתחומי הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, והנדסת תכנה. הקורס מהווה פלטפורמה לפיתוח רובוט מעופף עבור משימה שתוגדר בתחילת הסמסטר, ושביצועיו ייבחנו בתחרות רובוטיקה ארצית בהשתתפות קבוצות מאוניברסיטאות ומכללות בארץ. במהלך הקורס יילמד חומר עיוני מנושאים רלבנטיים לפיתוח הרובוט ויתקיימו פגישות הנחייה, התקדמות ואינטגרציה עד לבניית רובוט מעופף והשתתפות בתחרות. נושאי הלימוד בקורס יותאמו לדרישות הספציפיות של המערכת שתיבנה ויכללו עקרונות מעולם התעופה, הבקרה והחישה: מבוא לאווירודינמיקה, מבוא למכניקת טיס, עקרונות ניווט: ניווט אינרציאלי, GPS, בקרת טיסה, חיישנים לבקרת טיסה: מדי תאוצה, ג'ירוסקופים, פלטפורמות אינרציאליות, חיישנים לעקיבה אחרי מסלול וזיהוי מכשולים, תכנון מסלול ואופטימיזציית מסלולים.

22900 התנסות בתעשייה

- - - - 5.0

עבודה במפעל או ארגון תעשייתי או במוסד אקדמי/מחקרי בהיקף של לפחות 600 שעות בהנחיית מנחה ממקום ההתנסות ובפיקוח שוטף של מרכז מהמכללה. עבודת הסטודנט מוגדרת מראש ובסיומה יוגש דו"ח טכני ותתבצע הצגה.

22921 פרויקט מסכם 1

- - - - 4.0

ביצוע פרויקט הנדסי מקיף עם מרכיב משמעותי של תכן או מחקר והוכחת יכולת הנדסית בפתרון בעיה כוללת. נושא הפרויקט והמנחה יבואו ממקום ההתנסות בתעשייה, מהמוסד המחקרי, או מהמכללה. בסמסטר הראשון יתרכז הסטודנט בפיתוח המפרט הטכני, יאסוף נתונים רלוונטיים וילמד את הרקע של הבעיה, יציע פתרונות קונספטואליים חלופיים, ויבחר מביניהם חלופה אחת לפתרון הבעיה. העבודה תלווה בשני סקרי תיכון.

22930 פרויקט מסכם 2

- - - - 4.0

המשך הפרויקט המסכם בסמסטר השני. ביצוע תכן מערכתי ותכן מפורט, עמידה בשני סקרי תיכון והגנה על הפרויקט. בסיום הפרויקט יגיש הסטודנט, באישור המנחה והמרכז, חוברת סיכום שתכלול ניתוח תיאורטי וניסיוני, תיקי ייצור, נספחים טכניים, וביבליוגרפיה.

22971 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות א1

- - - 2 1.0

נושאים מיוחדים כפי שמוצעים ע"י חברי הסגל. עבודה מודרכת של הסטודנט תחת הנחייה ופיקוח של חבר סגל בתחום מחקר או פיתוח.

22973 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות א2

- - - 4 2.0

נושאים מיוחדים כפי שמוצעים ע"י חברי הסגל. עבודה מודרכת של הסטודנט תחת הנחייה ופיקוח של חבר סגל בתחום מחקר או פיתוח בהיקף כפול מהניתן בקורס 22971.

22975 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות ב1

- - - 2 1.0

נושאים מיוחדים כפי שמוצעים ע"י חברי הסגל. עבודה מודרכת של הסטודנט תחת הנחייה ופיקוח של חבר סגל בתחום מחקר או פיתוח.

22977 פרויקט מיוחד בהנדסת מכונות ב2

- - - 4 2.0

נושאים מיוחדים כפי שמוצעים ע"י חברי הסגל. עבודה מודרכת של הסטודנט תחת הנחייה ופיקוח של חבר סגל בתחום מחקר או פיתוח בהיקף כפול מהניתן בקורס 22975.

31012 תכן הנדסי בתעשייה

- - - - 13.0

ראה נוהל התנסות בתכן הנדסי - אתר המחלקה

31017 פרויקט תחרותי

3.0 - - - 3

הקורס מיועד לסטודנטים בשנה השלישית ללימודים ולפני פרוייקט הגמר, ויכלול תכנון, בנייה, אתור תקלות ותעוד של מערכת ממונעת אוטונומית.
הפרויקט יתבצע בצוות של עד 3 סטודנטים ובסיומו יתחרו הצוותים איזה מערכת מגיעה במהירות ובדיוק הגבוהים ביותר לקו המטרה.
במסגרת הקורס נלמד עקרונות אתיקה ונוהלי תכן הנדסי, ונבין כיצד מפתחים מערכת כוללת משלב הצעת הפרויקט, המשך בתכנון בנייה ואיתור תקלות ולבסוף בתעוד ספר הפרויקט.

31031 תכן הנדסי פנימי

8.0 - - - -

ראה נוהל התנסות בתכן הנדסי - אתר המחלקה

31035 פרויקט גמר בתכן הנדסי

4.0 - - - -

ראה נוהל התנסות בתכן הנדסי - אתר המחלקה

31060 סמינר מחלקתי 1

0.25 - - - -

חלה חובת השתתפות בכל הסמינרים המתקיימים במהלך הסמסטר. מיועד לסטודנטים בשנים ג', ד'. ההרצאות בתחומים שונים של הנדסת חשמל ואלקטרוניקה, יינתנו על ידי מרצי המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, סטודנטים ובוגרים, מרצים אורחים ממחלקות אחרות, אורחים מאוניברסיטאות בישראל ובחו"ל וכמו כן מומחים מהתעשייה.

31061 סמינר מחלקתי 2

0.25 - - - -

חלה חובת השתתפות בכל הסמינרים המתקיימים במהלך הסמסטר. מיועד לסטודנטים בשנים ג', ד'. ההרצאות בתחומים שונים של הנדסת חשמל ואלקטרוניקה, יינתנו על ידי מרצי המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, סטודנטים ובוגרים, מרצים אורחים ממחלקות אחרות, אורחים מאוניברסיטאות בישראל ובחו"ל וכמו כן מומחים מהתעשייה.

31080 תכן VLSI ספרתי

2.5 - 5 - -

מתודולוגיות של תכן VLSI. כלים מתקדמים לאוטומציה לסוגיהם. מודלים מבניים והתנהגותיים. עקרונות של layout ובעיות אופטימיזציה ברמות הייצוג השונות. סינתזה להשגת יעדי תזמון. כיווני התפתחות בתכן VLSI.

31088 התקנים אלקטרוניים מתקדמים

3.5 - - 1 3

חזרה מורחבת על מוליכים למחצה. יישום מכניקת הקוונטים להתקנים מתקדמים. הדגמת יישום משוואת הרציפות בתא שמש פוטו-וולטאי. הכרות עם אבני הבניין של התקנים מתקדמים כמו מבנה הטרו-שכבתי קוונטי. צומת pn והתקנים חדשניים מבוססי צומת. קבלי MIS/MOS והתקני MOSFET. התקנים מחומרים מרוכבים, בעיקר מקבוצת III-V. יתרונות וחסרונות. ננו התקנים: עקרונות, יישומים והעתיד.

31090 תכן מעגלים משולבים אנלוגיים

3.0 - 4 - 1

תכן אבני בניין למעגלים אנלוגיים משולבים (analog IC) בטכנולוגיות CMOS.
תכנון וסימולציה בכלי CAD מודרניים, מקובלים בתעשייה. ניתוח אנליטי של פרמטרי המעגלים:

נקודת עבודה, הגבר, יציבות, רעש. לימוד עקרונות תכן בסיסיים של מעגלים נפוצים: מקורות זרם, דרגות הגבר, מקורות מתח. הבנת אילוצי תכן אות מעורב (mixed signal) ויישום מתאים.

31150 תרמודינמיקה

2.5 - - 1 2

מבוא לתרמודינמיקה. אנרגיה, עבודה וחום. עבודת חשמל. גז אידיאלי ותכונותיו. משוואות מצב. קיבול חום. אנטלפיה. תהליך תרמודינמי. החוק הראשון. תהליכים פוליטרופיים. מחזורים. החוק השני. אנטרופיה. דיאגרמה S-T. שינוי האנטרופיה של המערכת. האופי הסטטיסטי של החוק השני. זרימת גז. מחזורים של מנוע שריפה פנימית. מדחסים ומנוע טורבינת גז. מחזור הקירור.

31183 מבוא למערכות אנטנות

2.5 - - 1 2

הקניית ידע בסיסי בנושא אנטנות, כולל אלמנטים ומערכי אנטנות. אפיון ביצועי אנטנות תוך שימוש במגוון פרמטרים טכניים. שיטות למדידת ביצועי אנטנות. הכרת סוגים שונים של אנטנות המחולקים ע"פ משפחות. שתי משפחות שיפורטו יהיו אנטנות מסוג מחזיר פרבולי ומערכי אנטנות. יערך דיון בישומי האנטנות במערכות אלחוט, תקשורת, מכ"מ ורדיו-אסטרונומיה.

31215 מיקרו-מעבדים

4.0 - 3 1 2

עקרון פעולה של מערכת מבוססת מיקרו-מעבד ,מבנה פנימי של מעבד 16 bit מסוג 8086. עקרונות תיכנות של מיקרו-מעבד ברמת המכונה - שפת אסמבלי 8086, תיכנות מודולרית, תיכנות בסביבת חלונות (for Windows) על בסיס קבצי DLL. עקרונות פעולה של מעבדים מסוג RISC ו-CISC, השוואה ביניהם. ארכיטקטורה של מעבדים מודרניים "Intel 32bit": Pentium4-Dual Core, Pentium Pro, Pentium, ארכיטקטורה של מעבדים מודרניים "Intel 64bit" – Itanium, עקרונות פיתוח מערכת מבוססת מיקרו-מעבד Pentium - Main Memory Organization, Cache Memory Organization, Paging Mechanism - Virtual Memory. עקרונות תיקשורת טורית אסינכרונית בין המחשבים - תקן RS-232. הקורס כולל עבודה מעשית במחשב PC: ביצוע 12 ניסויים - כתיבת תכניות בשפת ASM86 להפעלת מחשב PC במודים שונים, כולל גישה לציוד היקפי - מקלדת, מסך, כוננים, תקשורת טורית.

31226 מיקרו-בקרים

4.0 - 3 1 2

מבנה המחשב. ארכיטקטורת מחשב שונות: ון נוימן / הארוורד, CISC/RISC. מיקרו מעבד לעומת מיקרו-בקר. מערכות EMBEDDED. משפחות מיקרו בקרים מודרניים. סביבת פיתוח מוכללת ותהליך "System on Chip (SoC)".

מבנה מיקרו בקר 8051: מפתחים, איפוס, שעון, מבנה הזיכרון, אוגרים מיוחדים, מתזמנים, תקשורת טורית, פסיקות.

מבנה מיקרו בקר מודרני C8051F20 ממשפחת ה- SILICON LABS: תכנות המיקר-בקר בשפת אסמבלר ושפת סי, מבנה הבקר, קבוצת הפקודות, איפוס, שעון, פסיקות, מצבי חיסכון אנרגיה, מפתחים, משווים, ממיר DAC, ממיר ADC, קלט/פלט, טיימרים, בקרי תקשורת טורית, חיבור תצוגות ומקלדות למיקרו-בקר. תכנות אלגוריתמי בקרה.

תהליך תכנון פרויקטים: מבנה נתונים, אלגוריתם, שפה, חומרה, דיאגרמת בלוקים, שרטוט חשמלי.

מבנה מיקרו בקר מודרני ממשפחת הארדואינו.

עבודה מעשית במעבדה: הכרת כלי פיתוח מערכות משובצות מחשב של חברת SILICON LABS בשפת אסמבלי ושפת סי. ביצוע ניסויים לביצוע פעולות על נתונים, שימוש במפתחים, פסיקות, מתזמנים, תקשורת טורית, וחיבור מקלדת וצג LCD. התנסות בתכנון וביצוע פרויקטון.

31230 מבוא למחשבים

2.5 - - 1 2

מבנה המחשב. מערכות משובצות מחשב. תהליך פיתוח מערכות משובצות מחשב. דיאגרמת בלוקים, סכמה חשמלית, אלגוריתם, תרשים זרימה. שפות תכנות. מבנה נתונים.
ייצוג מספרים במחשב. מספרים בינאריים, אוקטאליים, דצימאליים, הקסאדצימאליים. המרות מספרים בין בסיסי ייצוג שונים ייצוג מספרים שליליים. ייצוג מספרים ממשיים. פורמט IEEE754. מספרים בינאריים מקודדים: BCD, ASCII. ייצוג תמונות. פעולות לוגיות וארית מטיות. קודים לבדיקת שגיאות.
מבנה המחשב וארכיטקטורת וון נוימן. מבנה הזיכרון הראשי ואופן פעולתו עורק התקשורת BUS. יחידת העיבוד המרכזית CPU, מודל ייצוג ה- CPU. אוגרי נתונים, אוגרי בקרה, אוגר הדגלים. שיטות מיעון. סט הפקודות של המעבד: מבנה הפקודה, מחזור פקודה, פקודות להעברת נתונים, פקודות אריתמטיות ולוגיות, פקודות התניה. פסיקות. מחסנית.
תהליך פיתוח תוכנה. שפת מכונה. מבנה שפת אסמבליי. מבנה פקודות באסמבליי. סט הפקודות של מעבד 8051. הוראות הנחייה DIRECTIVES. הגדרת משתנים. פעולת אסמבלר בשני מעברים. קובץ LIST. מפת זיכרון. פרוצדורות ומקרויים. העברת נתונים לפרוצדורה. טכניקות להעברת נתונים. טכניקות לביצוע פעולות אריתמטיות ולוגיות. טכניקות לביצוע פעולות התניה וקריאה לפונקציות.

31251 רשתות מחשבים ותקשורת

3.5 - 2 1 2

הקורס יעסוק במבנה רשתות תקשורת בראיה מערכתית החל מרמת היישומים , מעבר דרך מודל השכבות ועד רמת ערוצי מעבר הנתונים. הקורס יורכב מהפרקים הבאים: מבוא לארכיטקטורות רשתות ויישומים, השהיות וביצועים ברשתות תקשורת, אופן פעולת ישומים נבחרים מעל רשת האינטרנט ורשת IP, שרותי הטרנספורט, מנגנוני בקרת זרימה, מנגנוני זיהוי שגיאות, שרותי רמת ה Network , מנגנוני בקרת התנגשויות ברשת, תקשורת IP, פרוטוקולי ניתוב ובחירת מסלולי העברת המידע, ארכיטקטורות של נתבים, ביצועים וניהול תורים, ארכיטקטורות של מתגים, ופרוטוקולי גישה לערוץ הנתונים. הקורס יעסוק בניהול רשתות, ובבעיות ביצועים ברשתות תקשורת.

31261 מערכות הפעלה

3.0 - 2 - 2

מבוא למערכות הפעלה, סקירה היסטורית. הגדרת מונחים: מקביליות, זיכרון, אחסון מיני, קלט/פלט, מערכת הקבצים, פונקציות בסיסיות. תהליכים. פסיקות. תזמון תהליכים. זיכרון: זיכרון ראשי, זיכרון וירטואלי, אסטרטגיות הקצאת זיכרון. Paging and Segmentation. פענוח כתובות. מדיניות גודל הדף. דיסקים. מקביליות: הבעייתיות, פתרונות אפשריים. Deadlocks. תקשורת בין תהליכים. תכנות מתקדם ב-UNIX. סוגי Shells. קומפילציה, Debugging.

31270 ארכיטקטורה ומבנה מחשבים

2.5 - - 1 2

ארכיטקטורות, שיקולי עלות/תפוקה, תיכון סט פקודות, מיקום ומספר אופרנדים, שיטות מיון, סוגי פקודות ואופרנדים. קומפילציה ויחסה לארכיטקטורה. בקרת מחשב, מסלולי נתונים ובקרה, מיקרו תכנות לעומת HARDWARE, פסיקות. PIPELINE, בעיות PIPELINE ופתרונן. בקרה וארגון של ארכיטקטורות מתקדמות. ארגון היררכיות זיכרון, זיכרון ראשי, ארגונו ושיטת INTERLEAVING. זיכרון משני, זיכרון וירטואלי, זיכרון מטמון. מערכות קלט/פלט, מדדים וסוגים, ערוצים וממשקים. ארכיטקטורה RISC ו-CISC. דוגמאות למערכות ב-PC.

31281 תכנות בשפת פייטון (Python Programming)

2.5 2- 1 1

שפת הפייתון, נועדה לאפשר פיתוח מהיר ונוח של אלגוריתמים ותוכנות. בקורס תלמד שפת התכנות המבוססת על תכנות מונחה עצמים, תוך התבססות על מה שנלמד בשפת C. מבני נתונים בשפה,

קלט פלט, מודולים וחבילות, ספריות מיוחדות, ממשק משתמש, נושאים מתקדמים בשפה. חיבור מודולים שנכתבו ב C, אריזה של תוכנות ובקרת תצורה.

31285 מבוא לתכן כרטיסים (Board Design)

1 - 3 - 2.5

הקורס עוסק בעקרונות תכן כרטיסים והשיקולים המנחים את יישום עקרונות אלו בנוסף על מה שנלמד במקצועות ההתמחות השונים. הנושאים הנכללים הם שיקולי תכן top-down , קריאה מושכלת של דף נתונים, תכן לעמידה ביעדים (עלות, ייצוריות, תחזוקתיות ובדיקתיות), שיקולי עריכת מעגלים תוך התייחסות לטיפול ברעש, crosstalk, תכנון תרמי, signal integrity, EMC ו-RFI. הקורס מבוסס על עקרונות למידה פעילה והכנת עבודת גמר על בסיס ההתנסות מעשית.

31315 מבוא להנדסת חשמל

3 2 - - 4.0

מעגלים חשמליים בזרם ישר. חוק אוהם. חוקי קירכהוף. פתרון רשתות זרם ישר. משפטי תבנין-נורטון. תופעות מעבר מסדר ראשון. קבל. חוק פרדי-לנץ. השראות עצמית. השראות הדדית. מעגלי RC. תגובה בכניסה אפס (ZIR), במצב אפס (ZSR). תגובת מעגלים לצורות שונות של מתח וזרם מבוא. תופעות מעבר ברשתות לינאריות קבועות בזמן, מסדר שני. רשתות זרם חילופין. פאזורים ותכונותיהם. אמפדנס. אדמיטנס. פתרון רשתות זרם חילופין. הספק ברשתות זרם חילופין. שנאים. פונקציות רשת. תגובת תדר ומעגלי תהודה RLC טורי ומקבילי.

31322 מבוא להנדסת חשמל לתעו"נ

2 - 2 - 3.0

מטרת הקורס היא להעניק הבנה של עקרונות החשמל והאלקטרוניקה התקבילית באמצעות הכרת התהליכים שמתרחשים במעגלים החשמליים וברכיביהם, תוך שימת דגש על התופעות הפיזיקליות והמתמטיות שגורמות להופעת תהליכים אלו.

31350 מוליכים למחצה

3 1 - - 3.5

מושגי יסוד: חומרים מוליכים למחצה, מודל האטום של סיליקון, נושאי מטען, מסה אפקטיבית, ניידות, מוליכות, דיפוזיה, זמן חיים והתאחדות, משוואת רציפות, משוואת הדיפוזיה. תופעת הול. ניסוי הינס-שוקלי. פסי אנרגיה, צפיפות מצבים. מוליך למחצה בשיווי משקל תרמודינמי ובמצב יציב. צומת PN. דיודה. התכונות הסטטיות והדינמיות בתדר גבוה ובמיתוג. טרנזיסטור JFET '- עקרון פעולה, אופייניים. קבל MOS וטרנזיסטור MOS - עקרון פעולה, אופייניים, מעגל תמורה. טרנזיסטור בי-פולארי. סכמת תמורה אברס-מול.

31361 מכשור אלקטרוני

2 1 - - 2.5

מכשור מבוסס על הולכה בוואקום. מחולל קרני X. האוסצילסקופ. מסך טלוויזיוני. שפופרות וואקום. מכפיל אור. מיקרוסקופ אלקטרוני. מכשור המבוסס על הולכה בגז. מס-ספקטרומטר. השתלת יונים. מונה גייגר. הדיפול של המים. מכשור המבוסס על הולכה בנוזלים פולריים, אלקטרופורסיס, תאים גלבניים. בטריות תאי - דלק. מכשור המבוסס על הולכה במוצקים. מד-חום התנגדותי. תרמיסטורים. אפקט הול. קירור תרמואלקטרי. אפקט פיאזואלקטרי. מיקרופונים. טמפרטורה, חום, אנרגיה והספק. תורת הניסויים. תחומים לינאריים ולא לינאריים של מכשור אלקטרוני.

31375 חשמל ואלקטרוניקה מכ

3 2 2 - 5.0

מטען חשמלי וזרם חשמלי. פוטנציאל ומתח. אנרגיה והספק. מעגל חשמלי. התנגדות חשמלית. חוק אוהם. חוקי קירכהוף. חיבור נגדים בטור, במקביל ובחיבור מעורב. המרת מקורות. שיטות לפתרון

מעגלים חשמליים: זרמי חוגים, מתחי צמתים, שיטת תבנין. העברת הספק מרבי לעומס. קבל. אגירת אנרגיה בקבל. זרם ומתח על הקבל. חיבור קבלים (טור, מקביל ומעורב). סליל. אגירת אנרגיה בסליל. זרם ומתח על הסליל. חיבור סלילים. תופעות מעבר–גישה כללית. תופעות מעבר במעגלי RC. תופעות מעבר במעגלי RL. מגברי שרת: מגבר שרת אידיאלי, משווה, מעגלי הגברה על מגבר שרת אידיאלי, מסכם, מחסר, מגבר מכשור, אינטגרטור, גוזר. עקרון הפעולה של דיודות מסוגים שונים. עקרון הפעולה של טרנזיסטור במעגל DC. מעגלים חשמליים בזרם חילופין. תופעות מגנטיות ועקרונות הפעולה של מנועי DC ו-AC. בקרת מהירות של מנועי DC ו-AC.

31390 מבוא למיקרוגלים

2.5 - - 1 2

כללי: הקורס מלמד תכונות בסיסיות של מעגלי מיקרוגלים פסיביים, ושיקולי ניתוח ותכנון רכיבי מיקרוגל בסיסיים.

תכנים: שימושי תחום המיקרוגלים, מערכות מיקרוגל נפוצות, מהות המיקרוגלים ייחודו של תחום זה, קווי תמסורת - חזרה קצרה ודגש על שמושי רשת, אפיון רשתות מיקרוגל - פרמטרי הפיזור, תכונות רשתות חסרות הפסדים, סוגי קווי תמסורת למיקרוגל - גלבו, קואקס, סטריפליין, מיקרוסטריפ, קווי תמסורת צמודים ושימושיהם - שיטות אפיון וחשיבותם, מצמדים כווניים ומפצלי הספק, מהודי מיקרוגל, תכן בעזרת מחשב.

31391 התקני מצב מוצק למיקרוגלים

2.5 - - 1 2

כללי: בקורס זה ילמדו הסטודנטים להכיר תכונות בסיסיות של התקני מצב מוצק למיקרוגל. מטרתו של הקורס להקנות הבנה בסיסית בעיקרון פעולה של התקני מיקרוגל.

תכנים: הקדמה כללית להתקני מצב מוצק למיקרוגל ו-MMIC, התקני GUNN ושימושיהם למתנדי התנגדות שלילית, התקן MESFET - מבנה, תכונות, אבן בנין ל-MMIC, התקני PHEMT - תכונות ושימושים (אבן בנין ל- MMIC בגמ"מ), התקני HBT - שובו של הטרנזיסטור הביפולרי, דיודות שוטקי ותכן בסיסי של מיקסרים, דיודות PIN ותכן בסיסי של מתגים.

31401 תורת האלקטרוניקה התקבילית

5.0 - - 2 4

מערכות לינאריות: שיטות ניתוח במישור הזמן ובמישור התדר. דיאגרמת מלבנים. מעגלים עם מגברי שרת. ניתוח מגברים עם משוב. יציבות של מגברים. שיטות ניתוח של מעגלים לא-לינאריים. ניתוח לאות קטן. מודלים של דיודות, מעגלי דיודות. טרנזיסטורים MOSFET, FET, BJT: אפיינים, ניתוח DC, מודלים לאות קטן. H-פרמטרים, Y-פרמטרים. ניתוח מגברי FET ו-BJT מבחינת הגבר, התנגדות כניסה, יציאה, והתנהגות במישור התדר (עקם בודה, BW). מגברי הספק (סוג A, B, AB, C). מגבר הפרש. מקורות זרם - "ראי זרם", ACTIVE LOAD, TRANSISTOR DARLINGTON. מבנה פנימי של מגברי שרת. מסננים אקטיביים. מתנדים.

31402 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 1

2.0 - 4 - -

פרק ראשון - הכרת מכשירי המדידה המעבדתיים. פרק שני נושאים בתורת החשמל: מעגלי זרם ישר, תגובת מעגלי RLC, RC, RL למתח מבוא בצורות שונות, כגון, למתח מבוא של גל ריבועי, גל שן מסור; מעגלי זרם חילופין. פרק שלישי נושאים במבוא לאלקטרוניקה: יישומי מגבר שרת, אופני דיודה, שימושים של דיודות, אופני טרנזיסטור FET, תכנות מגבר חד דרגתי, פרויקטון - תכנון וביצוע מגבר מתח בעל שלוש דרגות.

31403 מעבדת חשמל ואלקטרוניקה 2

2.0 - 4 - -

פרק ראשון - ניסויים באלקטרוניקה תקבילית: תכנון מגבר דיפרנציאל עם שתי דרגות, התכנון יכלול מימוש בסימולציה ובעזרת רכיבים אמיתיים. בנוסף יתנסו בתכנון ובניה של מסננים אקטיביים ושל מתנד סינוסואידלי. פרק שני – ניסויים באלקטרוניקה ספרתית: א' - ניסויים מתחום המערכות

הספרתיות ובהם ניסויים במערכות צירופיות וניסויים במערכות עקיבה. בכל אחד מהניסויים נדרשים הסטודנטים לתכנן ולממש פתרון לבעיה נתונה. ב' - ניסויים מתחום התוכן, אלקטרוניקה ספרתית הכוללים: מעגלי A/D, מעגלי D/A מחוללי אותות, מחולל גל שן מסור, מעגלי הידוק וממיר V/F. הערה: ניתן להמיר מספר ניסויים בפרויקטים שיוגדרו על ידי מדריך המעבדה.

31420 אותות ומערכות

2.5 - - 1 2

אותות, תכונות של מערכות, מערכת לינארית, המתוארת על ידי משוואה דיפרנציאלית. פונקצית הלם. תגובה להלם. יציבות כניסה ויציאה. מושג המצב. משואות מצב. יציבות אסימפטוטית. התמרת לפלס. פונקצית תמסורת. מושג המשוב, קטבים אפסים, יציבות. דוגמאות. התמרת פוריה, אפנון. דגימה בזמן רציף. תופעת הקיפול. משפט הדגימה. שחזור אותות.

31430 רשתות ומערכות בדידות

2.5 - - 1 2

אותות ומערכות בזמן בדיד. קונוולוציה דיסקרטית. תגובת דגם יחידה. מערכת לינארית המתוארת על ידי משואות הפרש. פתרון משואות הפרש. יציבות כניסה יציאה. התמרת Z, הגדרה, תחום התכנסות, תכונות. התמרה הפוכה. פונקציה תמסורת של מערכת בזמן בדיד. קטבים, אפסים. יציבות.

31440 מבוא לעיבוד אותות ספרתי

2.5 - - 1 2

דגימה ואותות בזמן בדיד. התמרות זמן - תדר לאותות בזמן רציף ובדיד. DTFT ו-DFT. חישוב מהיר של התמרות פורייה FFT. מימוש מסננים: שיטות מימוש של פונקציה תמסורת רציונלית, מימוש מסננים בעלי תגובה סופית להלם (FIR), ובעלי פסה לינארית. מבוא לתכן מסננים ספרתי: הגדרת הדרישות, סוגי מסננים. תכן מסננים בעלי תגובה אינסופית להלם (IIR), תכן בעזרת התמרת "שמירת כניסה" ובעזרת התמרה לינארית. תכן מסננים בעלי תגובה סופית להלם (FIR). תכן בשיטת החלון. עקרונות במערכת רבת קצבים, תכן מסנני דצימציה ואינטרפולציה ומסננים צרי סרט רב-דרגתיים. יישום מטלאב לפתרון חלק מהתרגילים בהנחייה והתנסות עצמית.

31451 אותות אקראיים ורעש מ

4.0 - - 2 3

משתנים אקראיים, וקטורים אקראיים, פונקציות התפלגות. פונקציה אופיינית של משתנה אקראי, פונקציה אפיינית של ווקטור אקראי, וקטורים אקראיים גאוסיים, תוחלת מותנית, שערוך MS, תהליכים אקראיים, אוטוקורלציה וקרוסקורלציה, סטאציונריות, ספקטרום ההספק, מעבר תהליך אקראי במערכת לינארית, תהליך פואסון, תהליכים גאוסיים, רעש לבן, רעש תרמי, משפט נייקויסט, אפיון רעש במערכת, NOISE SHOT, סינון ושערוך, ארגודיות.

31471 מעבדה לעיבוד אותות

3.0 - 2 - 2

במסגרת המעבדה לעיבוד אותות הסטודנטים יקבלו מטלות הקשורות לתחומים הבאים: אלקטרוניקה רפואית, תמונות ווידיאו, תקשורת, תקשורת ויזואלית, ראיה ממוחשבת, גרפיקה ממוחשבת ואלקטרו אופטיקה. המטלות משובצות תכנה ובמידת הצורך, חומרה.

31476 יישומי Matlab באלקטרוניקה

2.5 - 2 1 1

סקירה של השימושים בתכנות במטלאב, יתרונות וחסרונות של התכנות מול שפות תכנות אחרות, הסבר של סביבת העבודה של מטלאב. יסודות התכנות במטלאב: תכנות מטריצי, טיפוסי משתנים, לולאות ומשפטי תנאי, כתיבת סקריפטים ופונקציות, שיקולי יעילות של תכנות. שימושים של התכנות במטלאב לצורך ביצוע חישובים מטריציים: שיחלוף והיפוך מטריצות, פתרון מערכת משוואות לינאריות, מציאת ערכים עצמיים, חישוב trace ודטרמיננט. פתרון משוואות עם נעלמים בצורה

אנליטית, חישוב אנליטי של התמרות. קריאה וכתיבה של קבצים, פעולות עם קבצים וספריות. הצגת גרפים במטלאב. עיבוד סטטיסטי של נתונים במטלאב: חישוב סטיית תקן ושונות, חישוב קורלציה, חישוב היסטוגרמה, רגרסיה לינארית ולא לינארית. קריאה וכתיבה של קבצי תמונה ופעולות בסיסיות עם תמונות, מבוא לעיבוד אותות: פעולות סינון וחישוב התמרת פורייה של אותות. עבודה עם אותות: סינון רעשים, הדגשת תדרים גבוהים, הקטנת והגדלת הרזולוצייה של אותות ספרתיים. עבודה עם אותות אודיו: קריאה וכתיבה, ניגון, הקלטה, סינון אותות אודיו אידיאלי ומעשי. יישומים בעיבוד תמונה: שינוי קונטראסט ובהירות התמונה, פעולות Look-Up-Table , ניקוי מרעש, מציאת שפות, הדגשת שפות, טרנספורמציות סיבוב ומתיחה, מציאת קווים בתמונה. כתיבת ממשק גרפי למשתמש (GUI) במטלאב.

31485 עיבוד וידאו והדמיה רפואית

2.5 - - 1 2

הקורס מכיל מבוא קצר שיכלול אלמנטים בסיסיים של עיבוד תמונה הדרושים להמשך הקורס. בהמשך מתמקד הקורס בניתוח תמונות וידאו עם דגש על יכולות של חישובי תנועה ועקיבת אובייקטים בסרט. בחלק השלישי והמרכזי, ילמד התחום של הדמיה רפואית וניתוח תמונות רפואיות: יוצגו האפנויות (modalities) השונות שבשימוש בתחום הרפואי (כגון: רנטגן, MRI) ותמונות אנדוסקופיות CT, ילמדו שיטות הניתוח והעיבוד המקובלים בתמונות רפואיות, וכיצד מבצעים סגמנטציה ורגיסטרציה בדו-ממד ובתלת ממד. כמו כן בקורס נתייחס גם לרקע מתמטי, כגון התמרת רדון, שעומד בבסיס של יצירת תמונות הרפואיות מסוימות מהאות הנמדד.

31500 תכן לוגי

2.5 - - 1 2

אבני בניין לתכן לוגי ומשטרי תזמון, תזמונים במערכות צירופיות ובמכונות מצבים, מכונות סינכרוניות, MEALY, MOORE, STORED ROM, מרוצים, צמצום מצבים, שיטות תקשורת ועורקי תקשורת, תקשורת טורית, תקשורת מקבילית, שיטות בוררות ופסיקות, רשתות תקשורת, הפרדת מערכת לבקר ומסלול נתונים.

31510 מיתוג ומערכות ספרתיות

2.5 - - 1 2

ייצוג מספרים בבסיסי ספירה שונים. אריתמטיקה בינארית. צפנים בינריים. אלגברה בוליאנית. פעולות לוגיות בסיסיות. כללי יסוד באלגברה בוליאנית. יישומים של כללים באלגברה בוליאנית. צורות קנוניות של פונקציות בוליאניות. פונקציות בוליאניות XOR NAND NOR. הפעולות NAND NOR כבסיס למערכות שלמות. פישוט פונקציה בוליאנית. שיטות תכנון של מערכות צירופים. מערכי חישוב: מסכמים, מחסרים, משווים. מרבבים משולבים. מימוש פונקציות בוליאניות בעזרת מרבבים. מפלגים ומפענחים. מימוש פונקציות באמצעות מפענחים. דלגלגים. דלגלג SR בסיסי. דלגלג מבוקר. דלגלגים מדורבנים במעבר. דלגלגים מעשיים. קבועי זמן בדלגלגים. דלגלגים במעגלים משולבים. אוגרים. אוגרים מקבילים. אוגרי הזזה. אוגרים במעגלים משולבים. מונים. סוגי מונים. מונה אסינכרוני. מונה סינכרוני. מונה בעלי מחזור שונה מ-2. מונים טבעתיים. מערכות עקיבה. מעגלים משולבים ספרתיים ברי תכנות: PAL, PLA, ROM.

31520 אלקטרוניקה ספרתית

3.5 - - 1 3

ממיר D/A עם נגדים משקליים ומסוג R-2R וסולם הפוך, D/A מימוש עם קבלים, D/A מימוש עם מקורות זרם. ממירי A/D מהסוגים: successive, dual slope, single ramp digital ramp, approximation, flash, ועוד. ממירי V/F Comparator. מעגלים רגנרטיביים: SCHMITT רב רטט חד-יציב ורב רטט אל יציב מימוש בשערים לוגיים, מימוש ברכיבים מוכללים, מימוש באמצעות משווה. מחוללי אותות. מעגל מילר ומעגל שרוך נעל. מעגלי הידוק. שערים לוגיים, שערי תמסורת, מעגלים דינמיים. מעגלים לוגיים מבוססים על טרנזיסטור בי-פולארי: מיתוג דיודה וטרנזיסטור בי-פולארי,

מודל לאות גדול, סימולציה, זמני מיתוג של מהפך בסיסי, שערים מסוג TTL, ECL. מעגלים לוגיים מבוססים על טרנזיסטור MOS: מודל הטרנזיסטור לאות גדול, זמני מיתוג של מהפכים בסיסיים במעגלי NMOS ו-CMOS.

31540 מבוא ל- VLSI

2.5 - - 1 2

שיקולים בתיכון מעגלי VLSI בטכנולוגיה MOS. עריכה גיאומטרית וחוקי תיכון ב-NMOS. מתודולוגיה בתיכון מעגלים משולבים: לוגיקה אקראית, תיכון מבני, PLA. מעגלי זיכרון MOS. מעגלים משולבים בטכנולוגיה CMOS. מעגלים משולבים בטכנולוגיה ביפולרית. שיקולי תיכון של מעגלים אנלוגיים משולבים. עזרי מחשב בתיכון VLSI. מערכי שערים, תאים סטנדרטיים, מעגלים ייחודיים.

31541 טכנולוגיות מזעור

2.5 - - 1 2

בקורס ילמדו הסטודנטים את היסודות של תהליכי היצור של מעגלים מורכבים (IC), התקנים אלקטרוניים והתקנים אלקטרו-אופטיים. דגש יושם על תעשיית הסיליקון. תהליכי יצור אלה מיושמים היום במספר רב של תחומים בחזית הטכנולוגית. מטרת הקורס היא להכשיר את הסטודנטים לקראת השתלבות בתעשיית ה-Hi-Tech. הנושאים שילמדו: מבוא וחזרה על מוליכים למחצה והתקנים אלקטרוניים פשוטים. תהליכי יצור מצעי מוליכים למחצה. וואקום ושיטות נידוף פיסיקליות (PVD), חמצון תרמי של סיליקון, טכנולוגיות של שיקוע שכבות מהפאזה הגזית באופן כימי (CVD), פוטו-ליתוגרפיה, תהליכי איכול, סימום על ידי דיפוזיה והשתלת יונים. אפיון התקנים פשוטים.

31545 מערכות מיקרו אלקטרו מכניות (MEMS)

2.5 - - 1 2

מבוא. חומרים בסיסיים המשמשים ב- MEMS, תכונות ופרמטרים שלהם. תהליכים טכנולוגיים לבניית MEMS ושילובם בדוגמה לפיתוח מבנה ושרשרת תהליכים ליצור מיקרו ממיר מסוים. עקרון פעולה, מבנה ופיתוח מיקרו מכשירים, מיקרו ממירים ומקרו סנסורים: סנסורים לחץ ותאוצה, מסננים ורזונטורים מכאניים, מנועים אלקטרו סטטיים, מאפננים להחזרת אור, חיישנים ואקטואטורים תרמיים, שסתומים ומשאבות אלקטרו הידרו דינמיים, RF MEMS והתקנים אלקטרו אופטיים, מעגלי עיצוב אות ב- MEMS. בדיקה ומדידת פרמטרים, זיווד מקרו מכשירים.

31551 התקנים לוגיים מתוכנתים

3.5 - 3 - 2

מבוא לתכנון מעגלים דיגיטאליים מורכבים על בסיס רכיבים מתכנתים מסוגי FPGA, ASIC, VLSI: עריכת תכנה, סינתזה, סימולציה.

שפת תיאור חומרה VHDL ככלי תכנון של רכיבים מתכנתים. פיתוח מעגלים דיגיטאליים מורכבים בשפת VHDL: כתיבת יישומים (Design) ותכניות בדיקה (Test Bench). הכרת מערכת פיתוח Quartus II. הכרת סביבת סימולציה ModelSim.

הכרת מיבנה פנימי ותכונות של רכיבים מתוכנתים מודרניים מסוג FPGA שנמצאים בשוק.

31561 תכנות מעבדי DSP

2.5 - 1 - 2

הכרת מבנה מעבדי TI-C6000 ותכנותם ליישום אלגוריתמי DSP.

הדגש הוא על תכנות ולא על תכנון חומרה של כרטיסים מבוססי DSP. אוצר הפקודות. מערכת פיתוח תכנה Code Composer. McBSP, EDMA. מיפוי זיכרון, BootLaoder. פסיקות. שיקולי תכנון יעיל. מימוש מסננים. יישומי DSP אחרים.

31565 עיבוד אותות בזמן אמת - DSP
2.5 - - 1 2
מערכות זמן אמת. הכרת מבנה של ערכת פיתוחPIC32. שימוש יעיל של פסיקות. דגימת אותות אנלוגיים בזמן אמת. הכרת ספריית DSP של MIKROC. פעולות עם וקטורים ומטריצות בפורמת Q15 ו-Q31 של TI. מימוש מסננים במישור הזמן ובמישור התדר. שימושים של קורלציה ושל קורלציה מנורמלת. דוגמאות של עיבוד אותות שמע בזמן אמת. דוגמאות של עיבוד אותות בתחומים רפואיים: ECG, ERG, EMG, EEG.

31570 מעגלים ספרתיים
2.5 - - 1 2
מבנה ועקרונות פעולה של טרנזיסטורי MOS מסוג depletion, enhancement, p-ch, n-ch. מודל Spice של טרנזיסטור MOS, מהפך CMOS, PMOS, NMOS, אופיין מעבר. חישוב זמני השהייה, התחשבות בקיבולים פנימיים. שערי NMOS עם עומס התנגדותי, עומס depletion, עומס enhancement. שערי CMOS, שערי תמסורת (מתגים). שערי ECL. לוגיקת I^2L. שערים דינמיים. מעגלים רגנרטיביים (Bi-Stable) מימוש ברמת רכיב MOS. מעגלים רגנרטיביים (Bi-Stable) מימוש ברמת רכיב ביפולאר. מעגלים רגנרטיביים (Bi-Stable) מימוש ברמת רכיב בלוגיקה ECL. זיכרון דינמי.

31580 מבוא ל-VoIP
3.0 - 2 - 2
סקירה היסטורית. עקרונות ומונחים בסיסיים. VoIP כחיבור של הרבה טכנולוגיות שונות (התמרת הקול לצורה ספרתית, רישות, טלפוניה וכו'). איתות (signaling) כשלב ראשון של הקמת השיחה. סקירה של פרוטוקולים קיימים של ה-signaling. לימוד לעומק של הפרוטוקול SIP. העברת קול. עקרונות של ה- RTP, פרוטוקול של זמן אמת. סקירה של Quality-of-Service (QoS). לימוד לעומק של ה-QoS. סקירה קצרה של רשת טלפונית ולימודם של עקרונות של חיבור של טלפוניה ו-VoIP.

31616 מבוא למדעי המחשב ושפת C
4.0 - 2 2 2
אלגוריתמים ותרשימי זרימה, אבני יסוד של שפת C, פקודות בקרת זרימה של התכנית, תת שגרות, אורך חיים וטווח הכרה, עצוב הפלט, מבני נתונים מורכבים (מערכים, תבניות, אגודים), מצביעים, הקצאת זכרון דינמית, קלט/פלט עם קבצים, פלט גרפי, פעולות ביטים, רשימות מקושרות ועצי חפוש בינריים, תורים ומחסניות, אלגוריתמים רקורסיביים ומימושם, הוראות קדם מהדיר, נהול פרויקטים, מבוא ל-OOP.

31632 מבני נתונים ואלגוריתמים
3.0 - 2 - 2
מטרת הקורס: להתבסס על הידע שנרכש בקורסי תכנות בסיסיים ולהקנות היכרות מעשית עם מבני נתונים ואלגוריתמים מתקדמים המשמשים בהנדסה בכלל, ובהנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בפרט. נושאי הקורס: מושג האלגוריתם ומבנה נתונים, עלויות וסיבוכיות, רקורסיביות, היבטים הסתברותיים, מיונים, מבני נתונים, תכנון דינמי, תכנון חמדני, מבני נתונים מתקדמים, גרפים, נתוב וזרימה ברשתות, דחיסה והצפנה, תחום התדר, מחרוזות, אלגוריתמים גיאומטריים, אלגוריתמים מקביליים, הדמיות.

31651 עיבוד תמונה
4.0 - 3 1 2
מבנה בסיסי של מערכת הדמיה. מבנה אופטי של העין. תכונות העין. מצלמה CCD, CMOS, (USB, FireWire). שיפור ניגודיות באמצעות פונקציות העתקה. פעולות גאומטריות. פעולות

סינון מרחביות. קונוולוציה עם מסכה. הפחתת רעש בעזרת מסנן החציון. זיהוי קצוות. מסכות Sobel, Roberts, Prewitt Laplacian Operator, Laplacian of Gaussian פעולות סינון בתחום המרחבי 2D FFT. דחיסת תמונה: MPEG, JPEG, RLE. Stereo, JPEG, Oblique Projection, 3D. הדמיה רפואית: X-Rays, CT, MRI, UltraSound.

31666 מערכות שרת/לקוח ותכנות מקבילי

4.0 - 2 - 3

לימוד פרקים בסיסיים של בניית יישומים מסוג שרת/לקוח. עקרונות ראשיים של תכנות מקבילי. ארכיטקטורה של מערכות שרת/לקוח, Application Programming Interface שיטת ה-CALLBACK, תקשורת בין שרת ולקוח. תקשורת טורית. TCP/IP ו-API של Socket programming. תכנות מקבילי. שיטות תזמון ו- API המתאים. בעיות טיפוסיות ופתרונן, תכנון, מימוש ו-debugging יישומים מסוג שרת/לקוח בסביבת Multitasking.

31695 תכנות מכוון אובייקטים

3.0 - 2 - 2

הקניית מושגי יסוד בתכנון/תכנות מונחה עצמים ולמוד הכלים ב- C++ התומכים ב-OOP.
נושאי הקורס: חזרה על תכנות פונקציונלי והרחבות C++, עקרונות תכנון מונחה אובייקטים, מושגי המחלקה והאובייקט, כמוס, כלי C++ תומכי OOP, מחלקות, רב-משמעותיות, העמסה, ירושה, קשור דינמי, ספריות של מחלקות, תבניות.

31700 שדות ותמסורת גלים

3.5 - - 1 3

גלים הם תופעה בסיסית בפיזיקה והנדסה. החושים העיקרים שלנו, ראיה ושמיעה מבוססים על תופעות גלים. כמו כן, התקשורת המודרנית בנויה על טכנולוגיה המשתמשת בתופעות גלים. הקורס מציג את הנושא, כולל תיאוריה ושימושים.
נושאי הקורס: קווי תמסורת: מודל המעגל המפולג, קו אידיאלי ללא הפסדים – פתרונות בזמן ובתדר, עכבה אופיינית, אנרגיה והספק, ניחות ודיספרסיה - מהירות פאזה וחבורה. אי רציפות בקו: החזרה והעברה, יחס גלים עומדים, מושג האימפדנס, דיאגרמת סמית, שיטות תאום למניעת החזרות, שיטות מדידה, סוגים של קווי תמסורת. שדות אלקטרומגנטיים: משוואות מקסוול, תנאי שפה. גלים: מושג הגל, משוואות גלים, גלים אלקטרומגנטיים, גלים מישוריים, קיטוב, מושגים באופטיקה גיאומטרית. מושגי יסוד באנטנות.

31710 מבוא לתקשורת

2.5 - - 1 2

מרכיבים בסיסיים של מערכת תקשורת. התגובה להלם של מערכות לינאריות. פונקציות תמסורת ואינטגרל הקונוולוציה. רעש במערכות תקשורת. יחס אות לרעש ספרת רחש. טמפרטורה אפקטיבית. סיגנלים אקראיים ודטרמיניסטיים העוברים דרך מערכות לינאריות. שיטות אפנון. אפנון תנופה וגילוי (AM) DSBSC DSB. התמרת הילברט ו-SSB. אפנון תדר (FM), אפנון מופע (PM) וגילוי אותות מאופננים תדר ומופע. חוג נעילת פאזה (PLL). גילוי אפנון תדר ומופע בעזרת PLL. אפנון תנופה דופק PAM. אפנון רוחב דופק PDM. אפנון מיקום דופק PPM מתנד לתדר גבוה מתנדים מבוקרי מתח VCO, ויסות הגבר אוטומטי, בקרת תדר אוטומטי. מקלט ישיר, מקלט סופר-הטרודאין. מקלט AM. מקלט FM.

31712 תקשורת אופטית מ

3.0 - 1 1 2

הקורס יעסוק ברכיבים אלקטרואופטיים במערכות לתקשורת אופטית סיבית. הקורס יורכב מהפרקים הבאים: סקירה כללית, השוואה לתקשורת אלקטרונית, מושגי יסוד, מערכות שונות לתקשורת אופטית, רכיבים של מערכות תקשורת אופטית. סיבים אופטיים כערוצי מערכות תקשורת: מבנה,

יתרונות ומגבלות. עקרונות חומרים פולטי אור וסיבים מגברי אור - עקרונות ושימושים. משדרים אופטיים: דיודות פולטות אור-LED ודיודות ליזר, עקרונות, תכונות נדרשות, סוגים שונים. מקלטים אופטיים: גלאי אור, עקרונות ותכונות. סקירה של התקנים מיוחדים נוספים.

31715 רכיבי מערכות תקשורת אופטית

3.5 - - 1 3

מבוא לתקשורת אופטית. מבנה של מערכות תקשורת אופטית- הקדמה. קיבולת ערוץ. מנחי גל אופטיים. סיבים אופטיים: סיווג של סיבים, עברת אור דרך סיב- תיאור גיאומטרי, תיאור פיסיקלי של גלים, סיב רב אופני, סיב חד אופני, נפיצה, פיצוי נפיצה. ניחות: בליעה, פיזור, אובדן של סיב מכופף, תופעות לא ליניאריות, מגברים אופטיים: EDFA, מגברים מבוססים על פיזור לא ליניארי. תהליכי ייצור סיבים.

31720 מבוא לתקשורת ספרתית

2.5 - - 1 2

דגימה של אותות. שיחזור אות מדגימותיו. משפט הדגימה. אפנון קוד סיפרתי PCM. ממיר תקבילי לספרתי, יחס אות לרעש, ריבוב אפיקים בזמן. Signal Shaping הפרעה בין-סימנית ISI, ורוחב סרט. אפנון דלתא DM. On-Off Keying. Frequency Shift Keying. Phase Shift Keying. Differential Phase Shift Keying. מסננת מתואמת. מקלט אופטימלי במובן מינימום הסתברות לשגיאה, הגדרת פונקצית הקורלציה, ומקלט הקורלציה. גילוי קוהרנטי. גילוי לא קוהרנטי. קודים לתיקון שגיאות.

31723 שיטות בתקשורת 1

3.0 - 4 - 1

הקורס יעסוק בשיטות תקשורת אנאלוגיות וספרתיות בהיבטים הנדסיים וברמת היישומים, תוך שימוש בפלטפורמת רדיו-תכנה למימוש מודולי שידור, ערוץ, וקליטה ומדידות איכות. הקורס יורכב מהפרקים הבאים: מבוא לציוד רדיו-התכנה ומימוש אלגוריתמים מ-SIMULINK ו-MATLAB ועד להפעלתם בזמן אמת על גבי הציוד, AM/DSB, SSB, VOCODERS, FM/FSK, BPSK/QPSK, QAM, כולל מודולציה, דה-מודולציה, וניתוח ביצועים בנוכחות רעש (AWGN). הקורס מסתמך על לימודי היסוד בתקשורת ועיבוד אותות ויתבסס על שילוב של הרצאות ועבודה עצמית של הסטודנטים כולל תרגול ומימוש השיטות השונות ומדידות ביצועים.

31740 טכניקות קליטה ושידור

2.5 - - 1 2

כללי: בקורס זה ילמדו הסטודנטים להכיר תכונות בסיסיות וטכניקות של מעגלי קליטה ושידור. מטרת הקורס להקנות הבנה בסיסית בשיקולי ניתוח ותכנון מערכות קליטה ושידור.
תכנים: מערכות שידור קליטה, שימושים, שיטות אפנון, מבנה משדרים ומקלטים, רעש, מאזן הספקים, מסננים RF – אב טיפוס L, המרות תדר ואימפדנס, מסננים מקובצים, הפסדים במסננים, מגברים - הגדרות, שימושים, שיטות תכן, יציבות, ספרת רעש, עיוותים.

31760 תקשורת ניידת

2.5 - - 1 2

התפתחות התקשורת הניידת בעולם. דוגמאות של מערכות תקשורת ניידות. מגמות בתקשורת תאית. שימוש חוזר בתדרים. אסטרטגיות של גישה לערוץ. אסטרטגיה handoff. הפרעות וקיבול המערכת. רמת שרות. התפשטות גלים בתקשורת ניידת - הערוץ ותופעות רב-נתיב. טכניקות אפנון לתקשורת ניידת. שוויון, וקידוד ערוץ. קידוד דיבור. רב-גישה במערכת אלחוטית. רשתות תקשורת אלחוטית.

31777 מערכות תקשורת וניווט לווייניות

3.0 - 1 1 2

מערכות תקשורת לווייניות, עקרונות הפעולה, שימושים והיישומים השונים. מערכות ניווט לווייניות, עקרונות הניווט, טכנולוגיות היישום ותכונות מערכת GPS. עקרונות החישוב ומציאת המיקום, המהירות והזמן במערכות ניווט. מבנה אותות GPS ויישומם. שיטות חיפוש, רכישה ועקיבה אחר אותות ניווט וטכניקות המימוש. שגיאות במערכות ניווט לווייניות והשפעתן על מציאת המיקום המהירות והזמן. עקרונות ומימוש טכניקות לשיפור דיוקי המיקום במערכות לווייניות. עקרונות ומבנה מערכות GALILEO, GLONASS ומערכות GNSS נוספות. ניסיון מעשי במימוש אותות GPS והכרת תכונותיהם. פרויקט אישי - תיאורטי או מעשי - בנושאים של מערכות ניווט לווייניות.

31790 טכניקות קליטה ושידור 2

2.5 - - 1 2

כללי: קורס זה הינו קורס המשך לטכניקות קליטה ושידור.

תכנים: מיקסרים - הגדרות, שימושים, סוגי מיקסרים, דיודות מיקסר, מיקסרים מאוזנים, מיקסרים אקטיביים, מתנדים - הגדרות, שימושים, תנאי תנודות, סוגי מתנדים, מתנדי גביש, מאפננים וגלאים - הגדרות, שימושים, מאפננים וגלאים AM, מאפננים וגלאים FM.

31801 אנרגיות מתחדשות והרשת החכמה

2.0 - - 2 1

למה ישנו צורך באנרגיות מתחדשות? מערכות סולריות פסיביות. מערכות סולריות אקטיביות (פוטוווולטאיות). רכיבים ותצורות מערכת. מערכות תרמיות סולריות. טורבינות רוח. יסודות כוח הרוח. עיצוב טורבינות רוח. טורבינות רוח המיועדות לאזורי מגורים. תאי דלק. כיצד תאי דלק פועלים. מערכות תאי דלק. העתיד של תאי הדלק. רשת חכמה. הופכים את רשת החשמל לרשת יותר חכמה. מונים חכמים. תקשורת ברשת חכמה. איך מתמודדים ברשת חכמה עם אנרגיות מתחדשות. העתיד של הרשת החכמה. מעבדות: מערכות כוח פוטוווולטאיות שאינן מחוברות לרשת; מערכות כוח פוטוווולטאיות מחוברות לרשת; מערכות טורבינות רוח שאינן מחוברות לרשת; יצירת מתח AC בעזרת טורבינות רוח; מבוא לתאי דלק; שימוש בתאי דלק ביישומי DC ו-AC; בקרת עומס ברשת חכמה; מדידות בעזרת מונים חכמים ברשת חכמה.

31820 מעבדה מתקדמת לאפיון התקנים

2.5 - 3 - 1

הכרת ציוד תעשייתי למדידות חשמליות של התקנים דיסקרטיים או בתוך מעגלים משולבים.

ביצוע ניסויים בנושאים: אופיין Z-F של רכיבים אלקטרוניים פסיביים, התנגדות סגולית של חומרים, אופני I-V ו-C-V של דיודות, קבלי MOS וטרנזיסטורים MOSFET, השפעת טמפרטורה על פרמטריים חשמליים של התקני MOS, אפיון תאי שמש מפוליסיליקון וממל"מ MULTIJUNCTION.

31840 אלקטרוניקה של מערכות הספק

2.5 - - 1 2

רכיבי אלקטרוניקה הספק: תיריסטור, TRIAC, דיודה, טרנזיסטור הספק ביפולרי, MOSFET, IGBT.

ממירים עם כיבוי טבעי: יישור ואינוורסיה, מקטם ז"ח, קומוטציה, השפעה על הרשת. ממירים בעלי כיבוי מאולץ: מקטם לז"י, מהפך מקבילי ומהפך טורי, מהפכים עם P.W.M., מהפכים תלת-פאזיים. ממירים DC ל-DC SMPS. הספק ממותג. מעגלי הצתה. שמושים במערכות הנע ובמערכות הספק.

31850 הנע חשמלי

2.5 - - 1 2

מערכת הנע כללית. מנוע לזרם ישר בעירור זר, בעירור מקבילי ובעירור טורי.
אופיין מכני. ויסות מהירות. התנעה. בלימה. ממיר ממותג למנוע לזרם ישר. דינמיקה של מערכות הנע. פיזור חום ובחירת הספק מנוע. שימוש בדפי נתונים. שילוב תמסורת גג"ש ותמסורת בורגית במערכת הנע. עקרון פעולה מנוע השראה תלת-פאזי. אופיין מכני. שימוש בתקן NEMA לבחירת מנוע השראה תלת-פאזי. מנוע צעד.

31856 מעבדה בהנע חשמלי

1.0 - 2 - -

עומס התנגדותי תלת-פאזי בחיבור כוכב ומשולש. אופיינים מכניים של מנוע לזרם ישר בעירור מקבילי וזר. בקרת מהירות של מנוע לזרם ישר בעירור מקבילי וזר באמצעות נגדים ושינוי מתחי ההזנה. אופיינים מכניים של מנוע השראה תלת-פאזי בחיבור כוכב ומשולש. הפעלת מנוע צעד. אופיינים מכניים של גנרטור לזרם ישר.

31853 הנע חשמלי מכ

3.5 - 2 1 2

עקרון הפעולה של מנועים מסוגים שונים: מנוע DC עם מגנט קבוע, מנוע DC עם שדה מקבילי, מנוע צעד, מנוע אסינכרוני תלת-פאזי (השראה), שימוש בתקן NEMA למנועי השראה. מושג אופיין העבודה של מנוע והתאמת המנועים השונים לאופיין עבודה מכני. ויסות מהירות במנועים, בקרת PWM ובקרת זווית הצתה. מעגלי הספק לבקרת מנועים. שילוב מנגנוני תמסורת מכניים במערכות הנעה, תמסורת גלגלי שיניים, תמסורת בורגית, תמסורת עם רצועת תזמון. דינמיקה של מנוע, תמסורת ועומס. פיזור חום במנועים ומעגלי ההספק הנלווים. תכן וניתוח מערכות הנעה. ניסויי מעבדה בבדיקת אופייני הפעולה של מנועי AC ו-DC בתנאי עבודה שונים ושיטות בקרת מהירות במנוע DC.

31870 אמינות של מערכות אלקטרוניות

2.5 - - 1 2

פרמטרים כמותיים בסיסיים של אמינות. סוגים של תקלות במערכות אלקטרוניקה.
אמינות תפעולית (Operational Reliability). סיבולת, גבולות לעבודה תקינה ושינוים בזמן. מודלים לאמינות של מערכת (חיבור טורי, מקבילי וגשר). גיבוי (Redundancy). סימולציות מונטה קארלו. מערכות עם מבנה מונוטוני. זמינות המערכת אלקטרוניקה: תקופת חיים של מערכת (Life Cycle), פונקצית תחזוקה (Maintainability), התחדשות המערכת (Renewal), התחדשות עם זמן תיקון, פונקצית זמינות (Availability), שימוש בתהליכים אקראיים - פואסון (Poisson), חישוב זמינות בעזרת שרשראות מרקוב (Markov Chains), ניתוח זמינות בעזרת סימולציות Monte Carlo, תקני אמינות (MIL, IEEE, BELLCORE). חיזוי אמינות (PART COUNT, STRESS ANALYSIS). בדיקות אמינות באלקטרוניקה (גילוי אמינות, בדיקות חיים מואצות, הערכות קצב התקלות קבוע). FMECA-Failure Modes, Effects And Criticality Analysis אמינות תכנה (תקלות בתכנה, FUNCTION POINTS מודלים לאמינות, גיבוי).

31880 תאימות אלקטרומגנטית (EMC)

2.5 - - 1 2

שילוב EMC בהנדסת אלקטרוניקה, מושגי יסוד ויחידות מדידה, היבטים של EMC. סוגי הפרעות. בטיחות קרינה אלקטרומגנטית. כבלי תקשורת, אנטנות מדידה. התנהגות לא אידיאלית של רכיבים אלקטרומגנטית. ספקטרום תדרים של אותות שונים. מעבר אותות דרך מעגלים שונים. פליטת הפרעות וחסינות ציוד. פריקת חשמל סטטי. סינון, מיגון, סיכוך, הארקות. פיתוח מעגלים ומערכות. שיטות וציוד למדידת פליטת הפרעות ולבדיקת רמת החסינות. חוקה ותקינה בנושא ה-EMC.

31890 מידול וסימולציה של מערכות דינאמיות

3.0 - 2 - 2

נושא הקורס מכסה שני תחומי ידע, או מומחיות, נפרדים אך משולבים: מודלים של מערכות דינמיות וסימולציה מספרית של מערכות דינמיות.
הסטודנטים ילמדו להפיק מודלים מתמטיים על ידי יישום "חוק השימור" לתהליכים שכיחים עם פרמטרים מקובצים. הסטודנטים ינתחו את תופעות המעבר של המודלים הללו בסביבת מעבדה, שם הם ישתמשו בשיטות סימולציה מספריות לפתרון משוואות דיפרנציאליות לא לינאריות של המודל.

31910 מבוא לבקרה

3.5 - - 1 3

מבוא. תאור מערכות על ידי משואות. התמרת לפלאס. מערכות מסדר ראשון. מערכות מסדר שני. תופעות מעבר ומושג היציבות. פונקצית התמסורת וסוגי מערכות. קריטריון הורביץ. עקומי בודה. מישור נאיק31476ויסט. ניתוח מערכות בחוג סגור במישור נאיקויסט. קריטריון נאיקויסט. מיקום גיאומטרי של שורשים.

31930 בקרה ספרתית

2.5 - - 1 2

סקירת בקרה LTI SISO בזמן רציף: 2DoF, L, S, S-Chart, ω_{gc}, GM, PM וכו'. מבוא לבקרה ספרתית של מערכות רציפות: (1) סקירת מודלים רציפים ובדידים, (2) ממשקים, (3) ניתוח ובחירות של תיור מאוחד ל-L. תופעות באותות וחוגים של בקרה ספרתית. תכנות בקרי משוב עם "$1-sT/2$". היבטים חישוביים: אלגוריתמים "מיקום" ו"מהירות". בקרת PID.

31931 בקרה לא לינארית

2.5 - - 1 2

סקירה: בקרה רציפה LTI SISO: 2DoF, L, S, S-Chart, ω_{gc}, GM, PM וכו'.
משוואות לא-לינאריות ומעגלי משוב.
פונקציות מתארות (DF) לאותות דינמיים: (א) DF לאותות סינוסואידיים וקבועים; (ב) אי-לינאריות לינארית בחלקים; (ג) אי-לינאריות דינמית.
אנאליזה של מעגלי משוב בעזרת ה-DF: (א) מחזור גבולי; (ב) יציבות של מחזור גבולי; (ג) חוג שולי סביב אי-לינאריות. יישום בתכנון.

31935 איכות החשמל

2.5 - - 1 2

מבוא, מהי איכות החשמל, מי משפיע על איכות החשמל, מי מושפע מאיכות החשמל. הגדרת פרמטרים: תדר, ערך המתח, פליקר, חוסר איזון, מתחים הרמוניים, מתחים בין-הרמוניים, מתחי איתות, שקיעות מתח, הפסקות חולפות, מתחי יתר בתדר הרשת ותופעות מעבר. תקני איכות החשמל בישראל, באירופה ובארה"ב. תקני מדידת איכות החשמל. השפעת איכות החשמל על הצרכנים: עקומי CBEMA, השפעת שקיעות מתח על מנועי השראה, על מערכות תאורה וממסרים. השפעת אי איזון על מנועי השראה ומיישרים תלת פאזיים. השפעת הרמוניות על מנועי השראה. אירועי איכות החשמל, השוואת איכות החשמל בישראל ובאירופה.

31945 - רכב חשמלי והיברידי

2.5 - - 1 2

מבוא, מהו רכב חשמלי, מהו רכב היברידי, צריכת אנרגיה ברכב, תחזיות לגידול מספר כלי רכב ובפרט רכב חשמלי והיברידי, תחזיות למחיר רכבים חשמליים והיברידיים ומחירי מצברים, איבודי אנרגיה ברכב. השפעת הפעלת רכבים חשמליים בישראל על מערכת החשמל בישראל. מנועי שריפה פנימית, עקרונות פעולה, מבנה ונצילות. השוואת פליטות זיהום אוויר מרכב רגיל לעומת ייצור חשמל לרכבים חשמליים והיברידיים, ניתוח מפורט לגבי ישראל וניתוח גלובלי. ארכיטקטורה היברידית טורית ומקבילית, יתרונות וחסרונות, השוואת

נצילות רכב רגיל מול רכב חשמלי. סוגי רכבים היברידיים. מערכות לאגירת אנרגיה: מצברים, קבלי על וגלגלי תנופה. סוגי תאי דלק, מבנה, טכנולוגיה והשוואה. קביעת גודל מערכת ההנע ברכב חשמלי והיברידי.

31951 מקורות אור ולייזרים

2.5 - - 1 2

מקורות לא קוהרנטיים: השמש, מנורות להט, מנורות פלורסצטיות, LED. תנאים ללזירה. מבנה הלייזר. מייזרים. לייזר של מבודדים מזוהמים. לייזרים של פזה גזית. רוחב ספקטרלי של קרינת לייזר. אופני תנודה של מהוד. מגברים אופטיים. לייזרים של מוליכים למחצה. לייזר מולקולרי. תכונות של קרינת לייזר. הלחמה בעזרת לייזר. מד-טווח לייזר. הולוגרפיה.

31952 המרת אנרגיה א'

2.5 - - 1 2

המרת אנרגיה ממקורות שונים. סקירת מבוא כללית. מערכות תלת פאזיות. מושגים וחוקים במגנטיות. שנאים: מבנה ועקרון פעולה, שנאי אידאלי, שנאי מעשי, ניסויי ריקם וקצר, מעגל תמורה, דיאגרמה וקטורית. שנאי תלת פאזי. ספקי מתח ישר. התקנים מבוססי אלקטרו-מגנט – יצירת כוחות.
מכונת זרם ישר: מבנה ועקרון פעולה, מעגל תמורה, תגובת עוגן וקומוטציה, ויסות מהירות, זרימת אנרגיה ונצילות, הנעה באמצעים אלקטרוניים.
מכונות השראה: מבנה ועקרון פעולה, תדירות והחלקה, מעגל תמורה, ניסויי ריקם וקצר, זרימת אנרגיה ונצילות. מנוע השראה חד פאזי.

31953 המרת אנרגיה ב'

2.5 - - 1 2

מנועי צעד, עקרונות פעולה, צעד מלא, חצי צעד, יתרונות וחסרונות, מנועי רלוקטנס, יישומים של מנועי צעד, מאפיינים. מנועי זרם ישר ללא מברשות BLDC, עקרונות פעולה, בקרת מהירות, מעגל תמורה. מכונות סינכרוניות, מנועים וגנראטורים, עקרונות פעולה, מבנה, מעגלי תמורה, דיאגרמה פאזורית, הספק ומומנט, מנוע סינכרוני במצב מתמיד, תיקון מקדם הספק, התנעה. בחירת הספק מנועים, סוגי עומס מכני. מבוא לבקרת מנועים, בקרת מנועי זרם ישר, בקרת מנועי השראה.

31954 מערכות הספק א'

2.5 - - 1 2

מבנה של מערכת החשמל, מערכת ייצור חשמל, הולכה וחלוקה, סוגי תחנות כח. מעגלים תלת פאזיים, מעגלים לא סימטריים. שנאים תלת פאזיים, קבוצות חיבורים, חיבור שנאים במקביל. מכונות סינכרוניות, בקרת תדר, הספק, אופייני ריקם וקצר, התמרת Park, עבודה במקביל. תכנון רשתות הולכה, מבדדים, השראות וקיבול. הגנת רשתות, משנה מתח, משנה זרם, הגנה ראשונית, הגנת משען. תכנון טכנו-כלכלי, כבלים מול קווים עיליים, שיפור מקדם הספק.

31955 מערכות הספק ב'

2.5 - - 1 2

תיאור כללי של מערכות הספק במצבי חרום. שיטות לפישוט מעגלי רשתות. מעגלי תמורה של מערכות הספק במצב תקין, שיטות יחידות יחסיות. אופייני נתק וקצר של מחולל סינכרוני, משולש פוטיה, קצר תלת-פאזי.
קצר מתמיד של מחולל סינכרוני ושיטות שונות לחישוב זרמי קצר במערכות הספק במצב מתמיד. תורת הקצר הפתאומי של מחולל סינכרוני. מקדם הספק ושיטת קיזוז הספקים ראקטיביים. ניתוח ושיטות שונות לחישוב זרמי קצר במערכות הספק מסובכות. ויסות מתחים והספקים הגביים במערכות הספק כולל קוי תמסורת ושנאי חלוקה. סוגי תקלות במערכות הספק, מעגלי תמורה של מערכות במצב תקלה, חישובי מערכות במצבי תקלה סימטריים ולא סימטריים. שיטת מרכיבים סימטריים וחישוב קצרים לא סימטריים.
הרמוניות במערכות הספק. יציבות דינאמית של מערכות הספק. חלוקה של הספקים בין תחנות כוח.

31959 טכניקות מתח גבוה ובידוד

2.5 - - 1 2

מבוא, הגדרות, יישומים בתעשייה, בתחבורה, במערכות חשמל בציוד אלקטרוני, בציוד ביתי, בתעשיית החלל. אלקטרוניקת הספק מול אלקטרוניקה לינארית. בידוד מתקני מתח גבוה, בידוד חיצוני, פריצה בגז, פריצה באוויר, חומרים לבידוד חיצוני, רשיפת מבדדים. בידוד פנימי, סוגי בידוד פנימי, הזדקנות בידוד פנימי, וויסות שדה חשמלי, בידוד כבלים תת קרקעיים. מתחי יתר, ברקים, פעילות ברקים בישראל, תנועת גלי מתח יתר, קולטי ומגיני ברק. משטר נקודת האפס ברשתות מתח גבוה, רשתות עם נקודת אפס מבודדת, סליל פטרסן, קשת חשמלית ושיטות כיבוי הקשת, אפיון ותנועת הקשת בשדה מגנטי, תנאים ושיטות לכיבוי הקשת, סוגי מפסקי זרם, כוחות אלקטרו דינמיים והגבלות תרמיות של ציוד מתח גבוה. בטיחות בביצוע בדיקות במתח גבוה.

31975 מעבדה בהמרת אנרגיה

1.0 - - 2 -

מנוע לזרם ישר בעירור זר, התנעה, ויסות מהירות. מנוע לזרם ישר בעירור מקבילי, התנעה, ויסות מהירות. מנוע השראה תלת פאזי, התנעה, ויסות מהירות, אופיינים מכניים. מנוע השראה תלת פאזי ניסוי ריקם וניסוי קצר. שנאי חד פאזי, ניסוי ריקם וניסוי קצר. שנאי חד פאזי בעומס. גנרטור סינכרוני, אופיינים. מנוע סינכרוני, אופיינים. מיישר גשר דו דרכי, ממיר Buck, ממיר Boost.

31977 מתקני חשמל במתח נמוך וגבוה

2.5 - - 1 2

הכרת מערכת אספקת החשמל, תכנון מתקני חשמל הכולל אופן הערכת העומס במתקן חשמל, תיקון מקדם הספק, העמסת מוליכים ושיטות בחירתם, הכרת הסיכונים הקשורים לתפעול מתקני חשמל (זרמי קצר, התחשמלות וגרימת שריפות), הכרת הגנות ותכנון סלקטיביות בין רכיבי הגנה, תכנון הארקות והגנה בפני חשמול, הכרת אמצעי גיבוי חשמלי ותכנון חיבורם למתקן החשמלי, הכרת מתקן חשמלי במתח גבוה ותכנון הגנות במתח גבוה. עבודת הגמר בתכנון מתקן חשמל מוכרת ע"י רשם המהנדסים כפרויקט גמר במערכות הספק.

31980 מבוא לאלקטרו-אופטיקה

2.5 - - 1 2

ספקטרום הקרינה. תכונות גלים א"מ. חוקי החזרה של פרנל, קיטוב. חומרים אופטיים. כיול מערכות אלקטרו-אופטיות. ספקארוסקופיה. ספקטרום אלקטרוני. ספקטרום וויברציוני. ניחות, עבירות אטמוספרית. עבירות בסיבים אופטיים. איפיון גלאים, מדדים לביצועיי מערכת: MTR, NEP. מערכות מדידה אלקטרו-אופטיים: מדידת מרחק, תנודות, הזזות, מהירות סיבובית, בדיקות לא הרסניות. גלאי הדמיה בתחום הנראה. גלאי הדמיה בתחום IR. שיטות הדמיה. סיבים אופטיים ושימושיהם. מערכות אלקטרו-אופטיות עם הארה. מערכות העברה. מערכות החזרה. מערכות ללא הארה מובנית.

31984 מעבדה להתקנים אלקטרוניים

- - 2 - 1.0

יישומים של התקני מל"מ אלקטרוניים: דיודה, טרנזיסטור JFET, טרנזיסטור BJT, טרנזיסטור MOSFET, מגבר שרת.

31985 רכיבים אלקטרואופטיים

2.5 - - 1 2

תכונות כלליות של מנחי גלים (waveguides). סוגי אופנים (modes) במנחי גלים, תכונותיהם והשימוש בהם. שיטות לחישוב וקבלת האופנים במנחי גלים חד-מימדיים ודו-מימדיים. שיטת האינדקס האפקטיבי, שיטת beam propagation method (BPM). הפרעות למנחי גלים אידיאליים. הצמדת אופנים במנחי גלים מקבילים ובמבנים מחזוריים. Coupled-mode theory מנגנוני הצמדה

שונים. Photonic bandgap. שיטת plane-wave expansion. הנחיית גלים במנגנון antiguiding. הקורס מביא דוגמאות רבות של רכיבים פוטוניים המתבססים על הרקע התאורטי שנלמד: דיודות לייזר ומערכי לייזרים, מראות, מסננים, מאפננים.

31997 עיבוד תמונה ממוחשב מש

3.0 - 3 1 2

בעיות עיקריות של עיבוד תמונה: רכישת תמונה במחשב, שיפור, שחזור ודחיסה. מאפייני תמונה: ניגודיות, חידוד, כושר הפרדה. תכונות הראיה האנושית והשפעותיהן על עיבוד תמונה ספרתי. פעולות על תמונות, מסכות קיפול, גילוי קצוות. פונקציות מורפולוגיות: הרחבה וסחיפה. תורת התמרת פוריה ו-COS של תמונה ובניית מסנני תדר. מודלים מתמטיים לרעש. מודלים לשחזור סוגי ופונקציות דגרדציה, מודל לינארי שיטות thresholding והתמרות גיאומטריות לשחזור תמונה. מבוא להתמרת WAVELET והשימוש בחבילת MATLAB.

31998 עיבוד אותות אקראיים מש

2.5 - 1 2

סטאציונריות, ארגודיות, קורלציה וספקטרום הספק. מעבר אותות אקראיים במערכת לינארית. תהליכים מוגבלי וצרי סרט. דגימת אותות אקראיים. אפיון רעש במערכת. רעש לבן, רעש תרמי shot noise. שערוך MS, דטקציה של אותות ברעש. משערך הסבירות המרבית. מבוא לסינון רקורסיבי (מסנן קלמן). מסנן קלמן עבור שערוך אדפטיבי, סינון ועקיבה. מסנן ווינר. מודלים מרקוביים עבור זיהוי שערוך וסגמנטציה בעיבוד תמונות. מודלים סטוכסטיים בעיבוד תמונה.

41012 מעבדה בכימיה כללית ואנליטית

1.0 - 2 - -

קביעת נוסחה אמפירית. שיווי משקל כימי ועקרון לה-שטלייה. קביעת מגנזיום לפי סטוכיומטריה. חומצות ובסיסים חזקים - מדידת pH וטיטרציות. חומצות ובסיסים חלשים - מדידת pH וקביעת קבוע פירוק. הכנת בופרים. מלחים קשי תמס - קביעת מכפלת המסיסות וקונדוקטומטריה. חמצון-חיזור ואלקטרוכימיה: תאים גלוונים וקביעת מספר פארדיי.

41014 כימיה כללית ואנליטית 1

3.5 - - 1 3

מושגי יסוד - חומר, יסוד, תרכובת, חומר טהור, תערובות, שינויים כימיים ופיזיקליים. מצבי הצבירה. יחידות מדידה. צפיפות. חוקי יסוד: חוק שמור החומר והאנרגיה, חוק ההרכב הקבוע, חוק המנות הכפולות. השיטה המדעית. התפתחות התורה האטומית. מבנה האטום: אלקטרונים פרוטונים וניוטרונים. מספר מסה ומספר אטומי, איזוטופים, מסה אטומית, יונים. רדיואקטיביות. קרינה אלקטרומגנטית.

מודל האטום של בוהר. התאוריה הקוונטית החדשה - מכניקת הגלים. פונקציות הגל ומספרים קוונטיים. קליפות, תת-קליפות ואורביטלים. כללי האכלוס והמערך האלקטרוני באטום. המערכה המחזורית: הסדור במערכה המחזורית, משפחות ומחזורים. מחזוריות בתכונות: רדיוס אטומי ויוני, אנרגיות יינון, זיקה אלקטרונית ותכונות מגנטיות. תכונות כימיות, מתכות ואל-מתכות, גזים אצילים. קשרים כימיים - קשר יוני, קוולנטי, קוולנטי קוטבי, אלקטרושליליות. סריג גבישי. מודל לואיס. סדר קשר, אורך קשר, זווית קשר. תיאור מבנה מולקולות: מודל דחית זוגות האלקטרונים (VSEPR), שיטת הקשר המאותר (VB) ותורת האורבטלים המולקולרים (MO) - בקצרה. קוטביות מולקולות. קשרים בינמולקולריים - דיפול-דיפול, קשרי מימן, כוחות לונדון. השפעתם על תכונות פיזיקליות.

נוסחאות כימיות: אמפירית, מולקולרית ומבנה. מסה מולקולרית. מושג ה "מול", מספר אבוגדרו. מסה מולרית ונפח מולרי של גזים. הרכב של תרכובות כימיות וחישוב נוסחה אמפירית ומולקולרית. המשוואה הכימית. סטוכיומטריה: חישובים מתוך משוואות כימיות, מגיבים מגבילים. חישוב אחוז ניצולת.

תמיסות: שיטות לביטוי ריכוזים, מיהול, ריכוז וערבוב. סטוכיומטריה בתמיסות. תכונות קוליגטיביות. גזים: חוקי הגזים, משוואת המצב של גזים אידאליים, לחצים חלקיים, התורה הקינטית של הגזים.

41016 כימיה כללית ואנליטית 2

3.0 - - 2 2

שיווי משקל כימי: הגדרה, קבוע שיווי משקל. תכונות קבוע שיווי משקל Kc ו-Kp. הפרעות לשיווי משקל. הפרעות לשיווי משקל - עקרון לה-שטלייה. שיווי משקל יוני: מלחים קלי וקשי תמס, מכפלת המסיסות. חישובי שיקוע. חומצות ובסיסים: הגדרות לפי אהרניוס, בראוסטד-לאורי ולואיס. קבוע הפרוק של המים, Kw, pH ו-pOH. הקשר בין המבנה לחוזק של חומצות ובסיסים. תגובות סתירה וסטוכיומטריה של תגובות של חומצות ובסיסים. טיטרציות חומצה-בסיס של חומצות ובסיסים חזקים. חומצות ובסיסים חלשים: קבועי פרוק. הידרוליזה של מלחים של חומצות ובסיסים חלשים. תמיסות מגן (בופרים). טיטרציות של חומצות ובסיסים חלשים. חימצון-חיזור: הגדרה ואיזון משוואות. סטוכיומטריה של תגובות חימצון-חיזור. פוטנציאלי חיזור סטנדרטיים. תהליכים ספונטניים ומאולצים. משוואת נרנסט. תאים גלוונים ומספר פארדיי.

41041 תרמודינמיקה וקינטיקה ב

3.0 - 2 2

תרמודינמיקה מושגים יסודיים: טמפרטורה, חום ועבודה, קבול חום, אנתלפיה ואנטרופיה. שינוי מצב צבירה, זיקוק, משוואת ואן דר ואאלס. התיאוריה הקינטית של הגזים. החוק הראשון של התרמודינמיקה בגז אידאלי ובחומר אמיתי. תהליכים איזותרמיים, איזוכוריים, איזובריים, אדיאבטיים והפיכים. תרמוכימיה. החוק השני של התרמודינמיקה. מנועי חום ונצילות. אנרגיה חפשית.

קינטיקה: הגורמים המשפיעים על קצב התגובה. קבוע קצב וסדר תגובה. תגובות מסדר אפס, ראשון ושני. זמן מחצית החיים. קביעת סדרי תגובות. משוואת אהרניוס.

41050 כימיה אורגנית 1

2.5 - - 1 2

לימוד מעמיק של מבנה וקשרים בתרכובות אורגניות תוך דגש על סטריאוכימיה. סקירה כללית של ריאקציות אורגניות ורישום של מנגנוני תגובה.

נושאי הקורס:

מבוא: קשר כימי, פחמן – קשרים, היברידיזציה, זויות, אורכי קשר, חוזק קשר, היברידיזציה sp3, היברידיזציה sp2, היברידיזציה sp. קשרי σ, קשרי π, דיאגראמות אנרגיה.

מקורות, נפט ונגזרותיו קבוצות פונקציונליות- אלקיל הליד, כהלים, אתרים, אמינים. בכל הפרקים מינוח לפי IUPAC.

אלקאנים, איזומריות ומינוח IUPAC.

ציקלואלקנים. קונפורמציות כסא וסירה בציקלוהקסאן. תגובות של אלקאנים וציקלואלקאנים (הלוגנציה רדיקלית, פירוליזה).

אלקֶנים, איזומריזצית ציס טרנס (Z, E). תגובות של אלקנים תגובות סיפוח ואלימינציה (כולל שחלופים). כלל מרקובניקוב וכלל זייצב, היציבות היחסית של יוני קרבוניום.

אלקינים ותגובות של אלקינים.

אלקיל הלידים.

סטריאוכימיה: כירליות ומרכזים כיראליים, פעילות אופטית ואנטיומרים. אור מקוטב ופולרימטר. סטריאיזומרים הכוללים שני אטומים כירליים: דיאסטריזומרים, תרכובות מזו. הפרדה של תערובת רצמית.

תגובות התמרה נוקלאופילית ואלימינציה כולל מנגנוני ריאקציות.

41060 כימיה אורגנית 2

2.5 - - 1 2

הכימיה של קבוצות פונקציונליות תוך דגש על הקשר בין מבנה לתכונות. לימוד שיטות הכנה ותגובות של כל קבוצה באמצעות תרשימים מפורטים של המנגנונים. הקורס כולל שיטות לקביעת מבנה של תרכובות אורגניות ובמהלכו הסטודנטים ירכשו ידע וכלים בתכנון אסטרטגיות לסינתזה של תרכובות אורגניות.

נושאי הקורס:

1. כהלים, אתרים, אפוקסידים, אמינים ותרכובות גופרית.
2. חומצות קרבוקסיליות ונגזרות של חומצות קרבוקסיליות (אציל הלידים, אנהידרידים, אסטרים, אמידים לקטונים,לקטמים וניטרילים). מנגנון התמרה אציל נוקלאופילית.
3. אלדיהידים וקטונים. מנגנון ספוח אציל נוקלאופילי. תרכובות אורגנו- מתכתיות.
4. תגובות בפחמן α של תרכובות קרבוניליות: סיפוח אלדולי, דחיסת קלייזן.
5. חומציות ובסיסיות של תרכובות אורגניות.
6. תגובות חמצון חיזור בכימיה אורגנית.
7. ארומטיות לעומת אנטי ארומטיות. אל איתור אלקטרוני.
8. הכימיה של בנזן. מנגנון התמרה ארומטית אלקטרופילית. השפעות המתמיר על הטבעת הארומטית המותמרת.
9. זיהוי תרכובות אורגניות באמצעות מבדקי זיהוי ושיטות ספקטרוסקופיות (MS, IR, UV, NMR).
10. תכנון סינתזה אורגנית רבת שלבים: רטרו-סינתזה, סינתונים, פיגומים מולקולרים, הגנה על קבוצות פונקציונליות.

41064 מעבדה בכימיה אורגנית

- - 2 - 1.0

1. הפרדה של תערובת חומצה ובסיס אורגנים. שיטות מיצוי ושיטות להפרדת תערובת. קביעת נקודת התכה. הפרדה של תערובת חומצה בנזואית, 4-ניטרואנילין ואנטרצן.
2. סינתזה של תרכובת אורגנית. שמוש במערכת לשרתוח (reflux) ביצוע שלבי עיבוד: מיצוי, סינון רגיל, סינון בוואקום, גיבוש מחדש, יבוש ממס ממים, נידוף ממס באמצעות Rotary evaporator. הכנת פנאצטין בשיטת ויליאמסון והכנת אספירין.
3. הפקה והפרדה של שמן אתרי. זיקוק באדים. מבדקי זיהוי לקבוצות פונקצינליות. הפרדה בכרומטורפיה גזית (GC). מיצוי והפרדה של קרבון ולימונן מזרעי קימל
4. חמצון חיזור בכימיה אורגנית. מעקב אחרי התקדמות תגובה ומהלך ההפרדה הפרפרטיבית באמצעות TLC. הפרדה כרומטוגרפית בקולונה. הכנה וניקוי של fluorenone.
5. יצירת קשרי C-C בדחיסה אלדולית ובתגובה של אלקילצית פרידל קרפץ. הכנה של dibenzalacetone. הכנה של di-tert-butyl-2,5-dimethoxybenzene-1,4
6. שילוב של סינתזה אורגנית עם עקרונות עבודה במיקרוביולוגיה תוך תכנון ניסוי בכימיה קומבינטורית. הכנה של ספריות של הידרזונים וזיהוי של חומר אנטיביוטי.

41077 כימיה מכ

3 2 - - 4.0

כימיה כללית: מושגי יסוד - חומר, יסוד, חומר טהור, תרכובת, תערובת, שינויים כימיים ופיזיקליים, מצבי צבירה, יחידות מדידה, צפיפות. התפתחות התורה האטומית, מבנה האטום, מספר מסה ומספר אטומי, איזוטופים, מסה אטומית, יונים, המערך האלקטרוני באטום. המערכה המחזורית, משפחות, מחזורים, תכונות. הקשר הכימי, מבנה של מולקולות. קשרים בינמולקולריים, תכונות פיזיקליות. מסה מולרית, מושג ה"מול" ומספר אבוגדרו, המשוואה הכימית, סטויכיומטריה וגורם מגביל, תמיסות, חומצות ובסיסים pH ו-pOH תגובת סתירה. חימצון–חיזור, חוק פרדיי ואלקטרוכימיה.
כימיה אורגנית: תרכובות הפחמן, משפחות פחמימניות: אלקאנים, ציקלואלקאנים, אלקנים, אלקינים ותרכובות ארומטיות. מינוח, איזומרים וגיאומטריה, תכונות פיזיקליות וכימיות, תגובות ותהליכים כימיים. קבוצות פונקציונליות: כהלים, אתרים, אמינים, אלדהידים וקטונים, חומצות קרבוקסיליות, נגזרות של חומצות קרבוקסיליות: אסטרים ואמידים. תכונות פיזיקליות וכימיות ותגובות של הקבוצות הפונקציונליות.

41081 כימיה של פולימרים

2.5 - - 1 2

פולימרים: הגדרה. פולימרים טבעיים וסינתטיים. מבנה פולימרים: טקטיות, איזומריה גיאומטרית, קופולימרים. סווג פולימרים: לפי מנגנון פלמור, לפי מבנה כימי. הקשר בין מבנה הפולימר לתכונותיו. מנגנוני פלמור: א) גידול בשלבים. צלוב פולימרים בפלמור בשלבים. ב) גידול בשרשרת: הפעלה, גידול וסיום. טכניקות פלמור: במסה, בתמיסה, בתרחיף, באמולסיה ובפאזה גזית. פילוג מסות מולריות ושיטות לקביעת מסות מולריות. קינטיקה של תהליכי פלמור. פלמור בקטליזה אנזימטית.

41090 כימיה א

2.5 - - 1 2

מושגי יסוד ויחידות. התורה האטומית של החומר. מבנה האטום. המערכת המחזורית. קשרים כימיים. גזים. נוזלים ומוצקים. תמיסות. שיווי משקל בתמיסות. חמצון וחיזור. אלקטרוכימיה.

41113 ביולוגיה של התא

4.0 - - 2 3

מבנה כללי של תא אאוקריוטי. מבנה ותפקוד ממברנות ביולוגיות ודופן תא צמח. העברה אקטיבית ופאסיבית של מולקולות דרך ממברנת התא. ייצור והכוונת חלבונים בתא. מבנה ותפקוד אברונים תוך תאיים: מיטוכונדריון וכלורופלסט, גרעין התא, ליזוזומים. השלד התוך תאי. מחזור התא ומוות תאי מושרה. קשר בין תא וסביבתו. העברת אותות תוך תאיים. במהלך הלימוד מושם דגש על טכנולוגיות מחקר מקובלות בביולוגיה של התא האאוקריוטי.

41135 אנטומיה ופיזיולוגיה

2.5 - - 1 2

תאור מערכות מרכזיות: מערכת מין, דם (המטולוגיה) ונשימה, מערכת עצבים, העברה עצבית וקשר שריר-עצב, בסיס למערכות הורמונליות, עיכול, והפרשה. הבעיות בנגישות, אמבריולוגיה הומאנית, מצב פאתולוגי.

41162 מעבדה בביולוגיה מולקולרית

1.0 - 2 - -

מעבדה מלווה לקורס ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית (41163). מטרת המעבדה היא לחשוף את הסטודנטים לשיטות בסיסיות בביולוגיה מולקולרית. המעבדה כוללת התנסות בשיטות הבאות: הפקת פלסמידים באמצעות קולונה, PCR להגברה של מקטעי דנ"א, ניקוי תוצרי PCR באמצעות קולונה, הפרדה של מקטעי דנ"א באמצעות אלקטרופורזה בג'ל, חיתוך דנ"א באמצעות אנזימי רסטריקציה, ליגציה של מקטעי דנ"א באמצעות דנ"א ליגאז, טרנספורמציה של חיידקים קומפטנטים, והשקעה אתנולית.

41163 ביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית

4.5 - - 1 4

מטרת הקורס היא לרכוש ידע והבנה של המנגנונים המולקולריים האחראיים לשמירה ולביטוי של המידע הגנטי בתא, ולהכיר שיטות מחקר בסיסיות בביולוגיה מולקולרית והנדסה גנטית. נושאי הקורס הם: מבוא לביולוגיה מולקולרית ואנליזה גנטית, מבנה הדנ"א והרנ"א, הדוגמה המרכזית, היברידיזציה, FISH, אלקטרופורזה בג'ל, Southern Blot, Microarray, מנגנוני רפליקציה של הדנ"א, יציבות גנומית, רפליקציה של טלומרים, מנגנוני תיקון דנ"א, PCR בדיאגנוסטיקה ורפואה משפטית, qPCR ושיטות נוספות לזיהוי וכימות דנ"א, מבוא להנדסה גנטית, ארגז הכלים של המהנדס הגנטי, תאים מאכסנים ווקטורים, מדנ"א לרנ"א, מעגל התעתוק החיידקי, פענוח הקוד הגנטי, תרגום על-ידי הריבוזום, הגנום האנושי, תעתוק באאוקריוטים, תהליך העיבוד של ה-mRNA באאוקריוטים, בקרה על ביטוי גנים, RNAi, ריצוף בשיטת סנגר ו-NGS.

41174 הנדסה גנטית

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס היא להכיר שיטות מתקדמות בהנדסה גנטית המשמשות במחקר ובתעשייה. נושאי הלימודים הם: טכניקות מתקדמות לריצוף דנ"א, טכניקות לשיבוט מולקולרי, סינתזה של חלבונים רקומבינטים, עריכה מכוונת של גנומים, ביולוגיה סינתטית, ואבולוציה מכוונת.

41175 מעבדה בהנדסה גנטית

1.0 - 2 - -

מעבדה מלווה לקורס הנדסה גנטית (41174). מטרת המעבדה היא לימוד טכניקות מתקדמות בעבודה עם דנ"א רקומבינטי, מוטגנזה, עריכה גנומית ו-qPCR.

41180 אימונולוגיה/ 41181 Immunology

2.0 - - - 2

תפיסות בסיסיות באימונולוגיה. המערכת החיסונית הטבעית והנרכשת. התאים והרקמות של התגובה החיסונית. הנוגדנים: מיבנה וגנטיקה, הקבוצות השונות של הנוגדנים ותפקידן.
הרצפטור של תאי T, האתר המרכזי לזיהוי רקמות MHC, זיהוי האנטיגן ע"י תאי T. התגובה החיסונית התאית: תאים מציגי אנטיגן, תת-אוכלוסיות של תאי T והציטוקינים. התגובה החיסונית ההומורלית. התגובה החיסונית כנגד פתוגנים. התגובה החיסונית כנגד סרטן. תגובה חיסונית בהיעדר זיהום בפתוגנים. הבקרה והמניפולציה של התגובה החיסונית.

41182 מעבדה באימונולוגיה

0.5 - 1 - -

תכונות של נוגדנים ראשוניים ושניוניים: כייל, Precipitation, והפעלת משלים. יצירת קומפלקסים אימוניים בעודף נוגדן ובעודף אנטיגן. זיהוי אנטיגנים, Cross reaction between antigens. פגוציטוזה של פתוגנים על ידי פגוציטים מדם אדם בנוכחות נוגדנים ובנוכחות משלים.

41195 ביואינפורמטיקה / 41196 Bioinformatics

2.5 - - 1 2

Introduction to Bionformatics, Access to Information, Pairwise alignment, BLAST, Multiple sequence alignment (MSA), Molecular phylogeny and evolution, the eukaryotic chromosome, DNA and RNA analysis, Proteomics, and Protein structure.

41200 מבוא להנדסת ביוטכנולוגיה

1.0 - - - 1

מטרת הקורס לתת סקירת על של מקצוע הנדסת הביוטכנולוגיה ולהקנות כלים ומושגים בסיסיים בתחום.
האופי הבין-תחומי של הנדסת ביוטכנולוגיה, כיצד משתלבים תחומי הידע השונים במחקר הבסיסי ובפיתוח מוצרים ביוטכנולוגיים? תפקידו של מהנדס ביוטכנולוגיה במחקר, פיתוח וייצור מוצרים ביוטכנולוגיים. הנדסת ביוטכנולוגיה ברפואה, חקלאות, הנדסת סביבה והנדסת מזון. ניתוח דוגמאות של 2-3 מוצרים ביוטכנולוגיים משלב המדע הבסיסי ועד ליישום.

41231 מיקרוביולוגיה

3.5 - - 1 3

המבנה הייחודי של תא החיידק וההיבטים הביוכימיים, הגנטיים והסביבתיים הקשורים בו, השפעת גורמי סביבה/תרופות על גידול החיידק ותפקודו, מבנה הוירוס האנימלי והבקטריופאז וההבדלים בינהם, מנגנונים בהם מתבצעת רקומבינציה גנטית במיקרואורגניזמים בטבע, שימוש בכלים חישוביים מתחום גידול החיידק והוירוס בפתרון בעיות מורכבות, הן תיאורטיות והן במעבדה: עקומת גידול; עקומת תמותה; ספירה חיה מול ספירה כללית; פירוק חלבונים מול

סוכרים (מצעים שונים), עבודה סטרילית: תיאוריה וביצוע, תקשורת בין חיידקים – וירוסים ובינם לבין עצמם.

41232 מעבדות מיקרוביולוגיה

0.75 - 1.5 - -

מעבדות לא מרוכזות המאפשרות ליישם את החומר הנלמד במהלך הסמסטר.

מטרת המעבדות:

רכישת מיומנויות: זריעות - בידוד, סלנטים, דרגלסקי, נוזל ו-pour plate, מיקרוסקופיה, עבודה סטרילית, מיהולים, הכנת צלחות.

נושאים להטמעה דרך עבודה: עקומת גידול, עקומת תמותה, פירוק חלבונים מול סוכרים (מצעים שונים והפשעתם על גדילת החיידק), אוטוקלאב - עקרונות ושימוש, בקטריופאג'ים.

41242 מעבדה בהנדסה סביבתית

1.0 - 2 - -

מטרת הקורס לימוד שיטות אנליזה ותהליכים לטיפול במים ושפכים.

נושאי הלימוד:

1. קולורימטריה- אנליזה של ניטרטים, ניטראטים, אמוניה ופוספטים במים.
2. פלוקולציה/קאוגולציה - Jar-test.
3. מוצקים במים.
4. ספיחה.
5. צריכת חמצן כימית וביוכימית כמדד לכלל חומר אורגני וחומר אורגני פריק.

41262 טכנולוגיות של תרביות תאים אאוקריוטים

3.0 - 2 2 1

הקורס דן באספקטים התיאורטיים והטכנולוגיים של מחקר בתאים אאוקריוטיים. הקורס מאחד מעבדה מתקדמת בטכנולוגית גידול וניסוי בתרביות תאים יחד עם קריאה ודיון בשאלות תאורטיות וטכנולוגיות המיושמות בחקר ביולוגיה מולקולארית של תאים. הקורס נשען על מאמרים מהספרות המחקרית/טכנולוגית והדגשים משתנים בהתאם.

במעבדה נלמדות שיטות להכנת תמיסות גידול לסוגי תאים שונים, הקפאה הפשרה וגימלון תרביות תאים, טרנספורמציה ואיפיון קווי תאים, עבודה עם תאי גזע ועוד. במקביל ניתן הרקע התאורטי לטכנולוגיות השונות. במהלך הסמסטר הסטודנטים מעמיקים את הידע במנגנוני מעבר אותות בתאים, שאלות פתוחות הנוגעות לתהליכי בקרה בתא (מוות תאי, העברה מוכוונת, מבנה ממברנות, זיכרון תאי וכד) השנה יושם דגש על טכנולוגיות למחקר ברמת התא היחיד, זיהוי ברמת זמן/מקום של תהליכים מולקולאריים. כמו כן תידון בכל המפגשים ישימות של טכנולוגיות וממצאים לפיתוח מוצרים תרפוייטים וזיהוי מוקדם של מחלות.

41305 ביוכימיה

3.5 - - 1 3

הבנת העקרונות הבסיסיים בביוכימיה וחשיבותם לחיינו תוך שימוש בהבנת מבנה החומר דרך פיתוח ושימוש תהליכי הפרדה ואנליזה במחקר ובתעשיה. תכונות המים וחשיבותם בתהליכים ביולוגיים. חומצות אמיניות: תפקוד ביולוגי, מיון, תכונות פיזיקליות וכימיות, שיטות הפרדה לפי מטען ומסיסות. פפטידים: תפקוד ביולוגי, מיון, שיטות הפרדה לפי מטען ומסיסות, שיטות לקביעת רצף של פפטיד. חלבונים: תפקוד ביולוגי, מיון, מבנים מרחביים, דנטורציה ורנטורציה. הפרדת חלבונים לפי גודל ומודיפיקציות על חלבונים. ליפידים: חומצות שומן, טריגליצרידים, פוספוליפידים וספינגוליפידים: תפקוד ביולוגי, מיון, מבנה, תכונות פיזיקליות וכימיות, שיטות הפרדה. הובלת ליפידים בגוף ע"י ליפופרוטאינים. גליקוליפידים ותפקידם. פחמימות: חד-סוכרים, אוליגו-סוכרים ורב-סוכרים: תפקוד ביולוגי, מיון, אפיון לפי מבנה, תכונות פיזיקליות וכימיות. שיטות לקביעת רצף של אוליגו-סוכר.

41335 מטבוליזם ואנזימולוגיה

3.5 - - 1 3

אנזימולוגיה: אנזימים: תפקוד, מבנה ותכונות (ספציפיות, קופקטורים). מבנה של אנזימים: אפו-אנזים, אתר הפעיל. סיווג ונומנקלטורה של אנזימים. מנגנון ריאקציות אנזימטיות. אפיוני ריאקציה אנזימטית. אנרגיה אקטיבציה. שינויי האנרגיה החופשית במהלך ריאקציה. תצמיד אנזים-סובסטרט: Proximity and orientation. מודלים לקישור אנזים-סובסטרט: המודל של פישר – מנעול ומפתח(lock& key), המודל של קושלנד - התאמה מושרית (induced fit). מנגנוני הקטליזה בריאקציות אנזימטיות: קטליזת חומצה-בסיס, קטליזה קוולנטית, קטליזת יון המתכת (קרבוקסיפפטידאז). מנגנון פעילות הכימוטריפסין כדוגמא לשילוב בין המנגנונים. השפעת ריכוז סובסטרט על קצב הריאקציה. אנליזה של קינטיקה אנזימטית: מודל מיכאליס-מנטן: הנחות ופיתוח המודל. ריאקציות מסדר אפס, ראשון ושני. kcat, Vmax, Km, ו-kcat/Km הגדרה ומשמעותם. משואת Lineweaver-Burk. גורמים המשפיעים על פעילות אנזים: ריכוז הסובסטרט, ריכוז האנזים, זמן, pH, טמפרטורה. עיכוב של אנזימים: עיכוב הפיך (תחרותי, לא תחרותי ואי-תחרותי) ועיכוב בלתי הפיך. רגולציה של פעילות אנזימטית: מבוא לבקרה מטבולית. מנגנוני בקרה מטבולית. בקרה על וויסות מידת הפעילות של אנזימים: בקרה אלוסטרית (aspartate transcarbamoylase) מודיפיקציה קוולנטית (glycogen phosphorylase). בקרה ע"י משוב, בקרה ע"י אקטיבציה פרוטאוליטית – זימוגן. בקרה ע"י שינוי במבנה מרחבי של אנזים. איזו אנזימים (לקטט דהידרוגנאז).

מטבוליזם: מבוא למטבוליזם: מנגנוני ראקציות מטבוליות, החלפת אנרגיה חופשית, תרכובות בעלי אנרגיה גבוהה. גליקולזה: אירובי ואנאירובי; טרנספורמצית גלוקוז לפירובט מתווך אנזימתי; רגולצית המסלול המטבולי. גלוקוניוגנזה, גליקוליזיס וגלוקוגנזה: ראקציות מתווך אנזימתי; רגולצית המסלולים בהתאם. חומצה ציטרית (TCA, Krebs) מעגל: טרנספורמציה מתווכת אנזימית של פירובט לאוקסלואצטת; העברת אנרגיה ל-Redox co-enzymes (NAD, FAD); רגולצית המסלול המטבולי. Electron Transfer Chain and Oxidative Phosphorylation: ניצול אלקטרונים בעלי אנרגיה גבוה נגזרים מגליקולזה והמעגל TCA ביצירת ATP Phosphorylation; Chemiosmosis theory of Oxidative.

41345 ביוכימיה מעבדה

- - 3 - 1.5

ספקטרופוטומטריה והשימוש בה לקביעת אפיון חומצות אמיניות ארומטיות. השוואת שיטות שונות לקביעת רגישות כמותית של חלבון. הפקה וקביעה כמותית של ליפידים.

הפקת האנזים אינברטאז משמרים והשפעת גורמים אנזימטית(טמפרטורה, ריכוז האנזים, זמן הריאקציה, pH) על פעילותו. קביעת פרמטרים קינטיים של טריפסין (Km,Vmax, kcat, kcat/km) עם וללא נוכחות מעכב. שימוש בשיטות הפרדה של איברוני התא של בעל חי וזיהוי אנזימים ספציפיים (LDH, MDH, SDH) באברונים אלו.

41381 פרמקולוגיה בסיסית

3.0 - - 2 2

הקניית מושגים בסיסיים בפרמקולוגיה, הכרת דרכי פעולה שונות של תרופות הפועלות על מערכות גוף עיקריות ועקרונות השימוש בהן.

1. פרמקוקינטיקה: מעבר תרופות דרך ממברנות, ספיגתן, פיזור תרופות ברקמות הגוף ותהליכי סילוקן מהגוף. קינטיקה של מתן תרופות (סדר ראשון וסדר אפס), פרמקוקינטיקה לאחר מתן רב-פעמי של תרופה והשוואתה לפרמקוקינטיקה של מתן חד-פעמי, השפעת מצבים פתופיזיולוגיים שונים על הפרמקוקינטיקה של תרופות.
2. פרמקודינמיקה: אינטראקציה תרופה-רצפטור, אגוניסטים, אנטגוניסטים. קישור תרופה לרצפטור, פרמטרי קישור, תיאורים גרפיים של קישור. מנגנונים תוך תאיים לפעילותן של תרופות. Signal transduction. אינטראקציה בין תרופתית: מנגנונים ודוגמאות.
3. מבוא למערכת העצבים: מעברי שדר חשמלי וכימי במערכת העצבים, דפולריזציה ורפולריזציה, מבנה ותפקוד הסינפסה, משפחות נוירוטרנסמיטורים.

4. מערכת העצבים האוטונומית: המערכת הפאראסימפתטית: סינפסה כולינרגית, רצפטורים מוסקריניים, אגוניסטים ואנטגוניסטים מוסקריניים.
5. צומת עצב שריר (NMJ): רצפטורים ניקוטיניים, שיתוק שריר רצוני, מעכבי אצטילכולין אסטראז, הרעלת אורגנו פוספאטים: סימנים וטיפול פרמקולוגי.
6. המערכת הסימפתטית: סינפסה אדרנרגית, רצפטורים אדרנרגיים, תרופות סימפטומימטיות וסימפתוליטיות, תרופות המשמשות להורדת ל"ד.
7. נוירופרמקולוגיה: נוירוטרנסמיטרים ורצפטורים במע"מ, מסלולים דופאמינרגיים וכולינרגיים במערכת העצבים המרכזית, תרופות לטיפול בפרקינסון, תרופות אנטי-פסיכוטיות, טיפול באלצהיימר. סרוטונין וטיפול פרמקולוגי בדיכאון וחרדה.
8. שיכוך כאב: נרקוטיקה (אגוניסטים ואנטגוניסטים אופיאטים), משככי כאב, מורידי חום ונוגדי דלקת (NSAIDs), חומרים לאילחוש מקומי.
9. פרמקולוגיה אנדוקרינית: הורמונים סטרואידיים ופפטידים, וויסות הורמונלי, משוב חיובי ושלילי במערכת האנדוקרינית , תרופות לדיכוי הציר ולחיקוי פעולתו.
10. ציר היפותלמוס-היפופיזה-בלוטת אדרנל וסטרואידים, ציר היפותלמוס-היפופיזה-בלוטת תריס ותרופות לטיפול בהפרעות בלוטת התריס, בלוטות רבייה נקביות וזכריות ותרופות לוויסות פריון, טיפול תרופתי בסוכרת.

41384 מעבדה בפרמקולוגיה

- - 1.5 - 0.75

מעבדה זו הינה שילוב של ניסויים מעשיים והדמיות ממוחשבות, שמטרתן להמחיש לסטודנט מושגים בסיסיים בפרמקולוגיה ומנגנוני פעולה של מספר תרופות.

41411 מאזן חומר ואנרגיה

2 2 - - 3.0

הגדרת תופעות מעבר ופעולות יסוד. מימדים ויחידות. היפוכי יחידות. מספרים חסרי מימד ואנליזת מימדים. מאזני מסה: חוק שימור המסה, ציור תהליכים וכתיבת מאזנים, מערכות סגורות ומערכות פתוחות, מצב עמיד, תהליכי איוד ותהליכים עם תחזיר ומעקפים. לחץ: הגדרת לחץ, עבודה עם מנומטרים והידרוסטטקיה. מאזני אנרגיה, סוגי אנרגיה: קינטית, פוטנציאלית, פנימית, חום ועבודה. חוק שימור האנרגיה, אנתלפיה ותהליכים עם מעבר פאזה - חם כמוס. שימוש בטבלאות קיטור - קיטור רווי וקיטור שחון וחישובי אנתלפיה בתהליכים רב-שלביים. שילוב מאזני מסה ואנרגיה. מאזנים על מערכות עם ראקציה. תהליכי ייבוש והלחה – שימוש בטבלה הפסיכרומטרית.

41412 עקרונות מעבר חום

2 3 - - 4.0

מטרת הקורס היא הבנת העקרונות הפיסיקליים של מנגנוני מעבר החום: הולכה, הסעה, קרינה ופתרון בעיות מעבר חום באמצעות אנלוגיות חשמליות וכלים אנליטיים.

נושאי הקורס:

1. מנגנוני מעבר החום – הולכה, הסעה וקרינה.
2. הולכת חום במצב עמיד – אנלוגיה חשמלית, ייצור חום וצלעות.
3. הולכת חום במצב לא עמיד – קיבל חום מקובץ, פתרון בעיות לא תמידיות תלויות מקום וזמן.
4. הסעת חום מאולצת בזרימות חיצוניות.
5. הסעת חום מאולצת בזרימות פנימיות.
6. מחליפי חום – שיטת LMTD.
7. מחליפי חום – שיטת NTU.
8. הסעת חום טבעית.

41415 מעבר מסה

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס היא להעניק הבנה בסיסית של מנגנוני מעבר מסה, הבנת מנגנון מעבר מסה דיפוזיוני, מעבר מסה בהסעה ומקדם מעבר מסה. שימוש בחוקי פיק ומאזני מסה להבנה וניתוח של תהליכים המבוססים על מעבר מסה. הקורס יתמקד במספר תהליכי הפרדה כמו ספיגה וכיחוש, מצוי נוזל-נוזל ויבוש.

נושאי הקורס:

1. מבוא ועקרונות מעבר מסה.
2. עקרונות דיפוזיה מולקולארית.
3. מקדמי מעבר מסה.
4. דיאגרמות פאזות ומעבר מסה בין פאזות.
5. מעבר מסה בתהליכים חד ורב שלבי ובתהליכים רציפים.
6. מעבר מסה גז-נוזל: ספיגה וכחוש.
7. מעבר מסה נוזל-נוזל: מיצוי נוזל-נוזל.
8. מעבר מסה מוצק-פלואיד: מיצוי מוצק-נוזל, ייבוש.
9. מעבר מסה ומעבר חום סימולטניים.

41431 מכניקת זורמים

4.0 - - 2 3

מטרת הקורס: לימוד, הבנה תיאורטית ויישום מעשי של המרכיבים השונים הקשורים באופן פעולתן של מערכות זרימה שונות המשולבות בתעשייה הביוטכנולוגית.

מימדים ויחידות, חוקי יסוד. זורמים במנוחה. מבוא לזרימה, צמיגות, שכבת הגבול, זרימת קווט. זורמים ניוטונים ולא ניוטונים. חוקי שימור המסה התנע והאנרגיה האינטגרליים. משוואת ברנולי. משפט ההובלה של ריינולדס. זרימה פנימית, הפסדי אנרגיה, עומד, דיאגרמת מודי. חוקי שימור דיפרנציאליים, משוואות נוויה סטוקס, מספר ריינולדס, זרימה למינרית זרימה טורבולנטית. צנרת ואביזרי צנרת בתעשיה , חישוב מפלי לחץ וספיקות בצנרת עם אביזרים. מבנה משאבות, בחירה וחישוב משאבות צנטריפוגליות. מכשירי מדידת זרימה. זרימה חיצונית, כוחות גרר ומקדמי גרר.

41443 מעבדה בפעולות יסוד בהנדסה כימית

1.0 - 2 - -

מטרת מעבדה זו הינה להקנות לסטודנטים את היכולת ליישם את החומר התאורטי שנלמד במקצועות מכניקת זורמים ועקרונות מעבר חום. כמו כן המעבדה מאפשרת לסטודנטים להכיר מערכות הנדסיות הכוללות זרימה ומעבר חום. הקורס מורכב משבע פגישות מעבדה ושש פגישות המיועדות לדיון בניתוח תוצאות הניסויים. המעבדה עוסקת במפל לחץ בצנרת, מפל לחץ במעברי צנרת, משאבה צנטריפוגלית, צינור ונטורי ומחליף חום בזרימה מקבילה ובזרימה נגדית. הנושאים הנלמדים הינם: חישוב מפל לחץ בצנרת ומעברי צנרת, אופייני המשאבה הצנטריפוגלית, יישום צינור ונטורי כמד ספיקה, וחישוב מעבר חום במחליף חום בזרימה מקבילה ובזרימה נגדית.

41452 סמינר מחלקתי בתהליכים ביוטכנולוגיים תעשייתיים 1

0 - - - -

מטרת הקורס היא לחשוף את הסטודנטים לקשת רחבה של נושאים בתחום הביוטכנולוגיה ע"י הרצאות אורח הניתנות במהלך הסמסטר ע"י מרצים מהתעשייה ומהאקדמיה. על הסטודנט חלה חובת נוכחות בכל ההרצאות וביום ההתמחות המתקיימים לפני או אחרי הקורס.

41454 סמינר מחלקתי בתהליכים ביוטכנולוגיים תעשייתיים 2

0 - - - -

הקורס מהווה המשך לקורס 41452. על הסטודנט חלה חובת נוכחות בכל ההרצאות וביום ההתמחות המתקיימים לפני או אחרי הקורס.

41470 פרויקט בביוהנדסה

- 3 - - 1.5

תכנון תהליך ייצור בביוטכנולוגיה – בחירת נושא לפרויקט, הכנת תקציר מנהלים, תכנון וביצוע תרשים זרימה תהליכי, תכנון וביצוע תרשים ציוד הנדסי (ע"י תוכנת SuperPro Designer), ביצוע חישובי כמויות, ספיקות וקיבולות, הכנת טבלת ציוד מפורטת, התמקדות במיכל הייצור על כל אביזריו, הכנת טבלת אביזרים ובקרים למיכל הייצור, פירוט חישובים והנחות.

41505 הנדסה ביוטכנולוגית

4.0 - - 2 3

הגדרת מושגים וסימולים בביוטכנולוגיה , סטוכיומטריה של גידול, צריכת חמצן ופליטת חום, שיטות מעקב אחר פרמנטציה, ניצולות. מצעי גידול מעבדתיים ותעשייתיים, חישובי כמויות.
פרמנטציה מנתית: קינטיקה של גידול, משוואות קצב גידול, הגדרת ופיתוח מאזני גידול, סובסטרט ותוצר, מודל מונו, תוצרים: סיווג, הגדרת פרודקטיביות. תהליכים איירוביים: דרישה לחמצן מומס, חישובי ספיקת אויר.
פרמנטורים: סקירת מערכות הכרחיות, סוגים ושימושים. סיווג פרמנטורים, תהליכי פרמנטציה מנתיים ורציפים. תהליכי עיקור מנתיים ורציפים, של מצע ושל אויר.
פרמנטציה רציפה: פרמנטור רציף (כמוסטט – CSTR): עקרון ומשוואות פעולה. פרמנטור רציף עם תחזיר, פרמנטור רציף עם מחזור וריכוז. סקירת סוגי ריאקטורים ומאפיינים. ריאקטור בוכנתי רציף (CPFR). מערכות רב שלביות.
צריכה וקצב מעבר חמצן לריאקטור: שיטות ניסיוניות למציאת K_La. חישוב K_La כתלות בפרמטרים שונים, שיקולים בתכנון מערכת.

41524 הנדסת ריאקטורים כימיים וביולוגיים

2.5 - - 1 2

שטף ריאקציה, סדר ריאקציה, ריאקציות מסדר ראשון ושני, ריאקציות מורכבות, ראקציות אנזימטיות. השפעת הטמפרטורה. קטליזה הומוגנית. ספיחה וקטליזה הטרוגנית. קינטיקה אנזימטית. גידול תאים. אפיון תכונותיהם של ריאקטורים אידאליים: מנתי, בוכנתי ובחוש. ניתוח השפעות תרמיות בריאקטורים מטיפוס מנתי, חצי מנתי, בוכנתי, בחוש ובוכנתי עם סחרור. מודלים לתיאור ריאקטור ריאלי, פילוג זמני שהייה, גימלון של ריאקטורים וביוריקטורים.

41525 מעבדה בהנדסה תהליכית-ביוטכנולוגית (פיילוט)

3.0 - 3 1 1

בקורס פיילוט מבוצעים ניסויים המיועדים להמחשת עקרונות תהליכי מעבר ופעולות יסוד המבוססות על תהליכי מעבר תנע, חום, תהליכי מעבר מסה וריאקטורים כימיים וביוטכנולוגיים. המטרה של קורס זה הכרה והפעלה של ציוד טיפוסי, עריכת ניסויים בציוד תעשייתי בקנ"מ פיילוט וניתוח תוצאותיהם וכתיבת דו"ח טכני.הנדסי וכמו כן, התנסות בעבודת צוות. בחלק הביוטכנולוגי הדגש יהיה על יישום תהליכי פרמנטציה מנתית, פרמנטציה רציפה, אלמנטי הפקה והפרדה של מוצרים ביוטכנולוגיים.

41540 מעבר ממו"פ לייצור תעשייתי

2.0 - - - 2

הקורס מעניק לסטודנט הסתכלות רחבה על "מאחורי הקלעים" בתהליכי המעבר מפיתוח רעיוני ומחקרי, דרך שיטות של יזמות, ליצירת מוצר ממשי בתחומי הביוטכנולוגים, הרפואיים, בתחומי המזון והחקלאות. במהלך הקורס נלמד על עקרונות של קניין רוחני, פטנטים וזכויות ממציאים. נלמד על עקרנות של חשיבה "מחוץ לקופסא" דרך הגדרת שאלות מדעיות, נלמד איך רעיונות נוצרים ועל הפוטנציאל, והערך המוסף לפיתוח. נרחיב על אסטרטגיית PBL, ועל אנליזות ומודלים כלכליים להיתכנות ולפיתוח מוצר ממשי. נלמד על, ונבצע אנליזה של עשרות דוגמאות ומגוון מוצרים וטכנולוגיות, בתחומי הפיתוח והתעשייה הביוטכנולוגית כולל: תרופות, דיאגנוסטיקה, מכשור רפואי, ביו-אינפורמטיקה, מזון, חקלאות, ואיכות הסביבה. נלמד על אנליזות בתחום הרגולטורי,

ועל משוואות סיכון מול סיכוי. נלמד על השלבים השונים בפיתוח עד ליצירת מוצר מבחינת מיקוד, Scale-up, בדיקת השוק והגדרת הלקוח, תכניות פיתוח ובניית תוכנית עיסקית, מודלים לתיכנון ניסויים ובדיקות כמו (MVP). נרחיב על התהליכים המשפטיים בהקמת סוגי חברות שונות, גיוס משאבים, ניהול, אפשרויות למציאת שותף אסטרטגי והכדאיות של אסטרטגיות שונות, שלבים במעבר לייצור רחב. נדבר גם על תהליכי בניית קריירה, חיפוש עבודה, מציאות מול ציפיות, פשרות, וסוגי עבודות.

41560 תהליכי הפרדה 1

2.5 - - 1 2

הדרישה לתהליכי הפרדה בביוטכנולוגיה: תוצרים גולמיים המתקבלים בתהליכים ביוטכנולוגיים, ריכוזים ודרישות נקיון מתוצרים סופיים. פעולות היסוד בתהליכי הפרדה: מוצק-נוזל, נוזל-גז, נוזל-נוזל. דרישות מיוחדות בהפרדת תוצרים ביוטכנולוגיים. שבירת תאים- תהליכים מנתיים ורציפים, תהליכים עם תחזיר. שיקוע חלבונים, אמוניום סולפט. סירכוז: הכוחות הפועלים על חלקיק שוקע, חוק סטוקס, תאוצת הכוח הצנטריפוגלי, צנטריפוגות מעבדתיות ותעשייתיות, גימלון תהליכי סירכוז. סינון: משוואת דרסי, סינון ניצב וסינון מקביל, מיקרופילטרציה ואולטרפילטרציה. ציוד פילטרציה מעבדתי ותעשייתי. חוקי דיפוזיה ואוסמוזה. דיאליזה ואלקטרודיאליזה. אוסמוזה הפוכה. אלקטרופורזה: עקרונות, הפרדת חלבונים ופפטידים, הפרדת חומצות גרעין, ג'לים להפרדה, הפרדה נטיבית ודנטורטיבית, מיקוד איזואלקטרי, הפרדות דו-מימדיות, אלקטרופורזה קפילרית. יישומים של אלקטרופורזה.

41562 מעבדה בתהליכי הפרדה 1

0.75 - 1.5 - -

הפרדה וניקוי של אנזימים ממקורות צמחיים. שימוש באלקטרופורזה נטיבית ודנטורטיבית לזיהוי האנזימים ובדיקת ניקיונם. סריקת ג'ל במכשיר הדמיה וניתוח תוצאות באמצעות תכנה. ביצוע תהליך סינון בהפרשי לחצים שונים וקביעת מקדם הדחיסות של עוגת סינון.

41570 תהליכי הפרדה 2

2.5 - - 1 2

מיצוי: מקדם החלוקה, דיאגרמת פאזות, מאזני מסה על תהליכי מיצוי, שיטת McCabe-Thiele, ציוד מעבדתי ותעשייתי, שיפור תהליכי מיצוי.
כרומטוגרפיה: עקרונות כלליים, פאזה נייחת ופאזה ניידת. TLC, גז כרומטוגרפיה וכרומטוגרפיה בנוזל.
כרומטוגרפיה בנוזל: כרומטוגרפיה בלחץ אטמוספרי, HPLC ו-FPLC. המשותף והשונה בטכניקות אלו. יתרונות וחסרונות. זרימה דרך מצע נקבובי, תהליכי מעבר מסה בעמודת כרומטוגרפיה. שכבת הגבול בחלקיק. הגדרת יעילות ההפרדה בעמודה- רזולוציה ותהליכים המשפיעים עליה. מספר פלטות תאורטיות. גימלון תהליכי כרומטוגרפיה, השפעת הגימלון על רזולוציה.
שיטות כרומטוגרפיה בנוזל: פילטרציה על ג'ל, מחליפי יונים, ספיחה, Reversed phase. בכל אחת מהשיטות יידונו: עקרון ההפרדה, חומרי המילוי, ממיסים לשטיפה, יתרונות וחסרונות לעומת שיטות אחרות ויישומים תעשייתיים. כרומטוגרפיית זיקה: עיקרון הפעולה, מרכיבים ביולוגיים ומצעים, קיבוע מרכיבים ביולוגים, הפרדות מנתיות ורציפות, יישומים. גז כרומטוגרפיה: עקרונות, ציוד וגלאים שונים בגז כרומטוגרפיה.

41591 יישומים של ביוחומרים

2.0 - - - 2

סוגי ביוחומרים: מתכות, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים מרוכבים. הקשר בין תכונות חומרים ויישומם כביוחומרים. שתלים, שימושים דנטליים, איברים מלאכותיים, דבקים רפואיים. מערכות לשחרור מבוקר של תרופות. הנדסת רקמות. ביוקומפטיביליות, תגובת גוף לשתל.

41626 הנדסת חלבונים

2 - - - 2.0

הנדסת חלבונים מוגדרת כשימוש בשיטות גנטיות וכימיות לשינוי המבנה והתפקוד של חלבונים, תוך יצירת תוצרים חדשים בעלי תכונות ספציפיות רצויות. הרמות השונות של מבנה החלבון. היררכיה מבנית של חלבונים. קיפול של חלבונים. תרמודינמיקה וקינטיקה של קיפול החלבון. אסטרטגיה בהנדסת חלבונים: מבחירת חלבון המטרה ועד התוצר המהונדס. עיצוב חלבונים מעקרונות ראשוניים (de novo). חלבונים מלאכותיים. שיטות לקביעת מבנה של חלבונים: קריסטלוגרפית קרני X מגיבוש החלבון עד קבלת מודל החלבון. שימוש בשיטות הדמיה מולקולארית של חלבונים בהנדסת חלבונים. ניבוי מבנה החלבון. שיטות ליצירת חלבונים בהנדסת חלבונים. יצירת חלבונים מהונדסים בחיידקים ושמרים. עקרונות כללים של יצירת חלבונים. יתרונות וחסרות של כל מערכת ייצור. שינוים מכוונים בחלבונים. יצירת חלבונים מהונדסים בתאי יונקים. טכנולוגיה טרנסגנית כשיטה בהנדסת חלבונים. הנדסה של נוגדנים רפואיים. נוגדנים מונוקלונליים כתרופות מונחות. נוגדנים חד- שרשרתים. הנדסה של נוגדנים רפואיים, שימוש בחיות טרנסגניות וטכנולוגיה של תצוגת הפאג'ים. סינתזת חלבונים ופפטידים בשיטה כימית ואנזימית.

41632 כימיה ופורמולציה של תרופות

2 2 0.5 - 3.25

הקורס מורכב משני חלקים: כימיה תרופתית ופורמולציה של תרופות.

כימיה תרופתית: מטרתו להקנות את העקרונות של הקשר בין המבנה כימי ופעולת תרופות והבנה בתהליכי תכנון ופיתוח תרופות.

פורמולציה של תרופות: הכרת פורמולציות לשחרור מיידי ומבוקר של תרופות, תוך הבנת העקרונות, התכונות הפיסיקוכימיות והטכנולוגיות להכנתן. התנסות מעבדתית בהכנת חלק מהפורמולציות הנלמדות.

נושאי הקורס

כימיה תרופתית

תרופות גנריות ואתיות, אתרי פעולה של תרופות והאינטראקציות של תרופות איתם. תרופות הפועלות על רצפטורים - אגוניסטים ואנטאגוניסטים תרופות המעכבות פעולת אנזימים.

גילוי תרופות: דרכים לחיפוש וזיהוי התרכובת המובילה. כימיה קומבינטורית. **תכנון תרופות**: קביעת יחסי מבנה – פעילות (SAR) של קבוצות פונקציונליות שונות. הפארמקופור. הקשר הכמותי בין מבנה התרופה לפעילותה (QSAR) אסטרטגיות לתכנון תרופות – אופטימיזציה של האינטראקציות עם אתר המטרה. Prodrugs, הכרת משפחות של תרופות: משככי הכאב האופיאטיים נוגדי דלקת לא-סטרואידליים (NSAIDs) תרופות אנטיבאקטריאליות. תכנון וסינתזה של תרופות פפטידיות,, שיטות להכנת תרופות וחומרי ביניים לתרופות בעלי פעילות אופטית.

פורמולציה של תרופות, **פרה-פורמולציה**: מבוא, גורמים משפיעים. **פורמולציות מוצקות**: טבליות- שיקולים בתכנון הפורמולציה, הרכב, שיטות יצור, ציפוי טבליות, בדיקות תוצר מוגמר, סוגי טבליות. **קפסולות**- מבנה ותכנון הקפסולה, הרכב, קפסולות רכות וקשות, **פורמולציות חצי מוצקות**: מטרת השימוש המקומי, קרמים, משחות, ג'לים - שיקולים בתכנון הפורמולציה, הרכב כימי, תכונות פיסיקוכימיות, שיטות הכנה, קולואידים: ההבדל בין תמיסות לקולואידים, סוגי קולואידים. **תחליבים**: סוגי תחליבים (W/O, O/W), יציבות, הרכב ותכונות, חישובי HLB ובחירת תערובת מחליבים. **תרחיפים**: סוגי תרחיפים, הרכב ותכונות, שיטות להגברת יציבות, חומרים מרחיפים. **פורמולציות נוזליות**: שיקולים בתכנון הפורמולציה, תכונות פיסיקליות וכימיות, סוגים שונים של תמיסות: תמיסות מימיות, תמיסות לא מימיות, תמיסות לשימוש לוקלי: עיניים, אף, אוזניים. תמיסות איזוטוניות להזרקה. **תרסיסים**: הרכב, יתרונות, סוגים, אריזה ופורמולציה. שימוש מקומי וססטמי. **מערכות לשחרור מבוקר של תרופות**: הגדרת שחרור מושהה לעומת שחרור מבוקר, סוגי מערכות לשחרור מבוקר של תרופות, מערכות מבוססות על דיפוזיה - מערכות טרנסדרמליות ומערכות מאגר. **מיקרואנקפסולציה של תרופות**: מיקרוקפסולות, מיקרוספרות וליפוזומים. קואסרבציה ו-complex coacervation, Solvent Evaporation, תהליכי פילמור בסוספנסיה ואמולסיה.

41640 דיאגנוסטיקה

2 - - - 2.0

טכנולוגיה של ייצור נוגדנים פוליקלונליים בחיות ובעופות. שיטות לייצור נוגדנים חד-שבטיים Monoclonal antibodies, שמושים שונים בדיאגנוסטיקה, ברפואה ובמחקר. ייצור נוגדנים חד שיבטיים מואנשים (humanized antibodies) ואנושיים (fully human antibodies) בשיטות של הנדסה גנטית, בעכברים טרנסגניים ובעכברים עם חסר של המערכת החיסונית. יצירת נוגדנים מונוקלונליים אנושיים בשיטת Phage-display.

* שיטות אימוניות המבוססות על שיקוע וחלקיקים - Precipitation and particle based immunoassays.

* שיטות אימוניות אנזימתיות : Enzyme immunoassays כולל קלרומטריות, כימולומינסנציה ופלורוסנטית.

* Lateral Flow assays

* שיטות הטרוגניות לעומת שיטות הומוגניות

* Assay performances ונוגדנים הטרופיליים

* שיטות אנאליזה ב-Western blot , immunoprecipitations and pull down assays.

* שיטות אימוניות פלורוסנטיות Analytic fluorescence immunoassays: שימוש בחומרים פלורוסנטיים לאנליזה של אנאליטים מסיסים: Fluorescence Polarization Immunoassay, Multiplex platforms and Microfluidic devices

*אנאליזה של תאים באמצעות Flow cytometry.

41652 מעבדה בשיטות הפרדה ודיאגנוסטיקה

- - 3 - 1.5

ניקוי והפרדת נוגדנים בכרומטוגרפיה זיקה, בדיקת יעילות ההפרדה וקביעה כמותית של האנאליטים בשיטות דיאגנוסטיות אימוניות אנזימטית - ELISA. לימוד , קריאה ואנליזה ב-Flow Cytometer FACS.

41667 עקרונות טכנולוגיים בייצור מזון

3.0 - 1 1 2

מוצרי מזון - מאפיינים כללים ויחודיים. מחלקות עיקריות במפעלי מזון. גופים רגולטוריים והממשק שלהם עם מפעלי המזון. **תקנים במזון** - מקומיים ובין-לאומיים. **גורמי קלקול וסיכון במזון**: (מיקרוביאלי, אנזימטי, כימי, פיזיקלי ומאקרוביאלי) – חשיבותם, הסיבות להופעתם והדרכים למניעתם. **חומרי גלם** - חלוקה לקבוצות, תהליכי הקבלה, מפרטים ותעודות אנליזה. **ציוד טכנולוגי** – דרישות ויישומים. **שלבי יצור חשובים בתעשיית המזון** - (בירור, מיון, תהליכי הקטנה והפרדה, חליטה) - ציוד ודוגמאות של יישומים. **תהליכי שימור**: (פסטור, עיקור, חימום ע"י מיקרוגל, קירור והקפאה, ריכוז, ייבוש, שימור כימי, אווירה מבוקרת, קרינה, פולסים חשמליים, לחץ גבוה) - עיקרון השימור, חישובים, הציוד המתאים, דוגמאות של תהליכים. **מערכות אריזה ואריזות מזון**: החשיבות, התכונות, הסוגים.

41668 כימיה וטכנולוגיה של מוצרי מזון

3.25 - 1.5 1 2

תהליכי עיבוד ושימור של מוצרי מזון שונים: חלב ומוצריו, בשר ומוצריו, מיצים ורכזים, מוצרי ירקות, מוצרי סויה, מוצרי מאפה, ריבות וקונפיטורות, גלידות ושלגונים, ממתיקים מעמילן, חלבונים מהצומח, שוקולד. **בכל קבוצה של מוצרים יוצגו הנושאים הבאים**: התעשיות החשובות בתחום, חומרי גלם ותוספי מזון אופייניים, ריאקציות כימיות ואנזימטיות החשובות לתהליכים הטכנולוגיים, מערכות קולואידליות, חלבונים פונקציונאליים, תהליכי קלקול אופייניים (כימיים, אנזימטיים ומיקרוביאליים), גורמי סיכון אופייניים, תהליכי עיבוד ושימור של המוצרים העיקריים וציוד עיקרי.

תהליכי ניקוי במפעלי מזון - חומרים מקובלים, מערכות COP, CIP.

תוספי מזון - תפקידים, רגולציה דוגמאות ליישומים.

41669 שיטות לאנליזה כימית של מזון

2.5 - - 1 2

חשיבות האנליזה הכימית בתעשיית המזון ובתקנים של המזון, מקורות ספרות של שיטות אנליטיות. **הפעלת מעבדה אנליטית**: סוגי מעבדות, אבטחת איכות ונוהלי עבודה סטנדרטיים. **אנליזה כימית של מרכיבי המזון העיקריים** (לחות ופעילות מים, אפר ומינרלים, פחמימות וסיבים תזונתיים, חלבונים ותרכובות חנקן אחרות, שמנים ושומנים, ויטמינים, תרכובות צבע). **עבור כל קבוצת מרכיבים תהיה התיחסות לנושאים הבאים**: הרכב כימי וריאקציות כימית אופייניות, הכנת הדוגמאות לבדיקה, ציוד עיקרי, שיטות עיקריות, בעיות אופייניות בביצוע השיטות ודרכי פתרון, חישובים, עיבוד התוצאות. **תכונות אורגנולפטיות** (צבע, מרקם, טעם, ריח) – רכיבים המשפיעים על התכונות השונות, בדיקות אורגנולפטיות ובדיקות אנליטיות, וחשיבותם בהערכה האורגנולפטית ובתכונות המוצר. **שיטות אנליטיות מתקדמות ויישומיהם באנליזה של מזון** (GC-MS, HPLC-MS, FTIR, DSC, TGA, DLS, Mid-IR, Near-IR, Atomic absorption, Atomic emission) – עקרונות השיטות, ציוד עיקרי, עיבוד התוצאות, דוגמאות ליישומים בתעשיית המזון ובמחקר המדעי.

41672 מיקרוביולוגיה של מזון וסביבה

3.0 - - 2 2

הקורס מרכז נושאי ליבה הן בתחום המיקרוביולוגיה של מזון והן של סביבה. הנושאים הנלמדים בתחום המזון הינם, מקורות המקרואורגאניזמים במזון הגורמים המשפיעים על התפתחותם, שימור מזון , מיקרוביולוגיה חיובית, חיידקי החומצה הלקטית, בדיקות סביבה בתעשייה, עובשים ומיקוטוקסינים, מיקרואורגאניזמים אינדיקטורים בבדיקות מזון ומים, תקינה בנושא מים, קולחין ומזון ,חיידקים גורמי מחלה ושיטות מתקדמות לזיהוים.

הנושאים הנלמדים בתחום הסביבה הינם, מבוא הכולל הגדרות, חשיבות הנושא הכרה וחקר המיקרואורגניזמים המתקיימים בסביבת המים, בסביבת האדמה ובסביבת האוויר (כולל ביואירסולים, תהליכי קומפוסטציה),תהליכי חיטוי וטיפול במים ובשפכים, חומרים, מכשור לחיטוי מי שתייה, תהליכי חיטוי חללי אוויר, משטחים ואדמה ממיקרואורגניזמים. שיטות טיהור שפכים (ההיבט המיקרוביאלי);הכרת מכוני טיהור, שיטות בדיקה מיקרוביאליות בשפכים וקולחין. מנגנוני הישרדות של חיידקים בסביבה עוינת, ספורות, חיידקים אקסטרימופילים העמידים בתנאים קיצוניים במיוחד, ביופילם- חשיבותו, המבנה שלו והתקשורת הבין תאית. רעלני חיידקים סביבתיים: מגוון הרעלנים,המבנה והפעילות שלהם ושימושיים ביוטכנולוגיים. תהליכי Bioremedoation - ריפוי וניקוי שפכים ומזהמים כימיים באמצעות מיקרואורגניזמים; הכרת אנדופיטים – יחסי שיתוף הפעולה וחשיבות התרומה שלהם ליישומים ביוטכנולוגיים.

41677 מעבדה במיקרוביולוגיה של מזון וסביבה

1.0 - 2 - -

- תסיסה ספונטנית של מיצי פירות וירקות.
- תסיסה בנוכחות חומר משמר (בי סולפיט הנתרן).
- פעילות חיידקי החומצה הלקטית בהחמצת ירקות ופירות.
- בדיקות סביבה מקובלות בתעשיית מזון.
- חיידקים אינדיקטורים בבדיקות מזון.
- חיידקים פתוגנים בבדיקות מזון.
- בדיקת מוצר מזון על פי תקן ישראלי.
- בדיקות מים על פי תקנות בריאות העם.
- נוכחות עובשים במוצרי מזון.

תחום הסביבה כולל את הניסויים הבאים: הערכת ריכוז חיידקים מסוג קוליפורמים במי שפכים בשתי שיטות: MPN וסינון ממברנלי (MF). זיהוי החיידקים שיבודדו בשיטת MPN ייעשה בשיטת IMViC. בניסוי השקייה בקולחין תעשה הדמיה של ההשקיה במי קולחין על ידי השריית ירקות שונים במי קולחין ובדיקת כמות החיידקים הנותרת עליהם בשיטת MF. תיבדק השפעת כלור על ריכוז חיידקי E. coli בתרחיף מימי, לפרק זמן של שעה. ריכוז החיידקים השורדים ייבדק בשיטת הספירה החיה.

41710 כתיבה מדעית, מידע ומידענות

1.0 — --2

עקרונות ומיומנות השימוש במאגרי מידע בביוטכנולוגיה. הקניית ידע בכללי הכתיבה המדעית: כתיבת עבודה מדעית על כל חלקיה (תקציר, תוכן עניינים, דף קיצורים, מבוא, שיטות, תוצאות, דיון ומסקנות, נספחים). הקורס ניתן כסדנה פעילה, במהלכו נכתבת בכתה, בשלבים, עבודת חקר מדעית מנתונים גולמיים, בליווי משוב רצוף על התרגילים.

41724 תכנות הנדסי

2.0 - 2 - 1

הקורס מציג לפני הסטודנטים נושאים עיקריים בהנדסה ובפיזיקה שימושית תוך פתוח מיומנותם בחישובים מעשיים. הקורס כולל לימוד תכנות על בסיס מטריצות ב-Matlab: שיטות אינטגרציה ודיפרנציאציה נומרית, משוואות דיפרנציאליות רגילות ופתרונות נומריים עבורן ,בעיית ערכים התחלתיים ופותר ODE, בעיית ערכים גבוליים ופותר BVP, הצגת נתונים. יישומים עבור בעיות הנדסיות נבחרות, כגון: פתרונות משוואות מעבר חום, דיפוזיה, תנועה וכד'.

41730 דרישות רגולטוריות ו- GMP בביוטכנולוגיה

1.0 - - 0.5 1

דרישות רגולטוריות של מערכת הבטחת איכות בתעשיות ביוטכנולוגיה, תרופות, דיאגנוסטיקה, מזון. הדרישות כוללות דרישות בסיסיות לפי ISO 9001, רגולציה ישראלית (דרישות משרד הבריאות ותקנות הרוקחים), דרישות עבודה לפי CGMP המוכתבות ע"י מנהל הרשות האמריקאית לתרופות ומזון (FDA), דרישות אירופיות לפי EU, מערכות בטיחות מזון HACCP ודרישות תקן ISO 22,000, חקר וניתוח אירועי בטיחות מוצר. הקורס ניתן בסדנה מרוכזת.

41750 התנסות בתעשייה ובאקדמיה (סטאז')

16.0 - - - -

במסגרת קורס זה יועסק הסטודנט בעבודת ייצור, תכנון, מחקר או פיתוח בתעשייה או במכון מחקר בהנחיה ישירה של חוקר Ph.D או מהנדס בכיר ומלווה מהמכללה. במהלך ההתמחות ולאחר סיומה, יגיש הסטודנט דו"ח טכני מקיף (תזה) ויציג סמינר על העבודה.

41763 פרויקט מחקר 1

2.0 - - - -

ביצוע פרויקט מחקרי בנושאים מיוחדים המוצעים על ידי חברי סגל של המחלקה. העבודה תתבצע בהנחייה ובפיקוח של חבר סגל ובהיקף של לפחות שמונה שעות שבועיות. בסיום הפרויקט יוגש דו"ח מסכם לפי כללי הכתיבה המדעית ולפי הנחיות המנחה. מיועד לסטודנטים שצברו מעל 80 נ"ז. הרישום לקורס מותנה באישור היועץ האקדמי ואישור בכתב של חבר הסגל האקדמי.

41764 פרויקט מחקר 2

2.0 - - - -

ביצוע פרויקט מחקרי בנושאים מיוחדים המוצעים על ידי חברי סגל של המחלקה. העבודה תתבצע בהנחייה ובפיקוח של חבר סגל ובהיקף של לפחות שמונה שעות שבועיות. בסיום הפרויקט יוגש דו"ח מסכם לפי כללי הכתיבה המדעית ולפי הנחיות המנחה. מיועד לסטודנטים שצברו מעל 80 נ"ז. הרישום לקורס מותנה באישור היועץ האקדמי ואישור בכתב של חבר הסגל האקדמי.

41890 טוקסיקולוגיה

2 - - - 2

מבוא לנושא הטוקסיקולוגיה הכולל עקרונות ביוכימיים של הטוקסיקולוגיה וכן מטבוליזם והרחקה של חומרים רעיליים, מדידה של מנת החשיפה לכימיקלים פעילים, סוגי האינטראקציות הכימיותת סוגי הטוקסיות, תכונות פיזיקליות וכימיות של כימיקלים טוקסיים, סלקטיביות וטוקסיות

סלקטיבית, שלבים בהתפתחות הטוקסיות, הקשר בין המנה לתגובה, מטבוליזם והרחקה של חומרים רעילים, טוקסיקולוגיה של מערכת החיסון ומערכת הרבייה, הערכת הנזק הכימי במערכת הרבייה ושיטות לבדיקת נזקים מולדים., טוקסיקולוגיה גנטית ובדיקת הקרצינוגניות, טוקסיקולוגיה מולקולרית, הערכת הסיכון של כימיקלים, אפידמיולוגיה, טוקסיקולוגיה של מזון וסביבה.

41900 כימיה של מים

2.5 - - 1 2

הקורס משלב גישה בסיסית תאוריטית ויישומית (דוגמאות חישוב ותרגילים). הקורס בעיקר מתמקד בעקרונות הכימיה של מערכות מים טבעיים ומטופלים (מהונדסים). בקורס יינתן גם משקל לשיטות אנליטיות הדרושות לביצוע הניסויים במעבדה. בקורס יושם דגש על אפיון מים ממקורות שונים, כימיה של מערכת הקרבונטים, מערכות דו ותלת פרוטיות, אלקליניות ואסידיות במים טבעיים, חישוב יכולת בופר, תהליכי חיטוי (כלור, כלוראמין, אוזון), תהליכי חמצון-חיזור בהקשר לטיפול במים, ריכוך (סיד-סודה לייצוב), ספיחה וכימיית שטח בהקשר להרחקת מיקרואורגנים וחומרי טעם וריח. מטרות הקורס הם הבנת עקרונות בסיסיים של כימיה של המים, יישום חלק מהטכניקות האנליטיות בתחום כימיה של מים, פיתוח שיטה מחשבתית לאיסוף נתונים, הצגתם וניתוחם באופן סטטיסטי. הבנה בסיסית של עקרונות תהליכים בכימיה של מים נדרשת לשם הבנת תופעות, ניתוח בעיות ותכנון יעיל למערכות הנדסיות בתחום טיפול במים, ביוטכנולוגיה וכימיה.

41911 תהליכים ומערכות לטיפול במים ושפכים

4.0 - - 2 3

תאור הקורס:

הכרת היסודות הביולוגיים, הטכנולוגיים והקינטיים של תהליכי הטיפול הביולוגיים הנפוצים לטיהור שפכים. לימוד יסודות התכנון התהליכי והבסיס החישובי לקביעות הגודל וההספק של יחידות התהליך העיקריות. הקניית ידע והבנה בסיסית של תהליכים וטכנולוגיות לטיפול במים ושפכים בכדי להבטיח איכות נאותה ועמידה בדרישות והתקנים הרלוונטיים. מתן כלים לבחינת מדדי איכות מים ושפכים בשלבי הטיפול השונים והכרת התהליכים והטכנולוגיות הישימות בתחום. הקורס יהיה בנוי מהרצאות, ותרגולים , הסטודנטים ידרשו להגיש מספר עבודות בית במהלך הסמסטר שעליהן יקבלו ציון. בסוף הסמסטר תיערך בחינה סופית.

נושאי הקורס:

1. מים שפכים: כמויות והרכב
2. מטרות האיסוף והטיפול הגדרת זיהומים אפשריים והדרכים למניעתם, מערכות איסוף שפכים בגרביטציה, בשאיבה, סילוק וטיפול בשפכים
3. טכנולוגיות טיפול במים כללי
4. מאפייני האיכות המיקרוביולוגיים והביוכימיים של שפכים וקולחים
5. היסודות הביולוגיים, הטכנולוגיים והקינטיים של תהליכי הטיפול
6. תכנון מערכות: דרכי הסילוק האפשריות ודרישות האיכות
7. טיפול בשפכים תהליכים וטכנולוגיות, טיפולי קדם, טיפולים פיזיקליים, טיפול ביולוגי, טיפול כימי
8. היבטים חוקיים בנושאי מים ושפכים.

41942 מבוא לביולוגיה מולקולרית וגנטיקה להנדסת תכנה

3.0 - - - 3

הקורס נועד להפגיש סטודנטים עם תהליכים ומבנים ביולוגיים בסיסיים, להציג את צורת החשיב ומחקר אופייניים בביולוגיה ולהכיר את הצורך בישומי ביולוגיה חישובית וביואינפורמטיקה בקידום מחקר היישומי בביולוגיה. במהלך הקורס יידונו המבנה של מקרומולקולות ביולוגיות והקשר בין רצף, תפקיד ומבנה מרחבי (structure function relationship) כולל protein 3D folding. העברת המידע מהגנום לחלבון, העברת המידע הגנטי מתא לתא והורשה מינית. הכרת רצפים מוסכמים בפעילות חלבונים ובבקרה גנומית, הכרת מאגרי מידע מולקולריים מרכזיים והתאמת רצפי DNA, RNA וחלבון. תהליכים מרכזיים בתא יידונו לאור החלבונים המשתתפים בהם כגון הכפלת הדנא ושעתוק, תרגום, העברת חלבונים בין מדורי התא, מסלול מטבולי (מעגל קרבס) והעברת אותות

(RTK ו-MAPK) וחשיבות כלים להבנת - protein interactions networks. יידונו מנגנוני תחלואה כדוגמא להורשה גנטית ולהתפתחות מחלות סרטן, ביולוגיה in-silico ותכנון מולקולרי.

43108 גנטיקה של האדם

2 - - - 2.0

הכרת העקרונות הגנטיים של תורשת האדם, ברמה התאית-מולקולרית, הפרט והאוכלוסיה, והתבטאותם במצב נורמלי ובמחלות.

1. ארגון גנום האדם, שונות גנטית: מוטציות ופולימורפיזם.
2. הבסיס הכרומוזומלי של התורשה.
3. ציטוגנטיקה קלינית: הקריוטיפ, קביעת המין, אברציות כרומוזומליות (אנאופלואידיות אוטוזומלית ובכרומוזומי המין, אברציות במבנה הכרומוזום).
4. דגמי הורשה (גן יחיד, מספר גנים, אינטראקציות), הטבעה גנומית ואפיגנטיקה.
5. ניתוח אילנות משפחה. מבחני תאחיזה, מיפוי וזיהוי גנים חדשים של מחלות, מיפוי תכונות קומפלקסיות.
6. גנים באוכלוסיה.
7. תכונות (מחלות) מולטיפקטוריאליות. מחלות מיטוכונדריאליות.
8. הפרעות בהתפתחות העוברית.
9. גנטיקה של סרטן. אבחון מחלות גנטיות,
10. אבחון טרום-לידה.
11. הערכת סיכון ויעוץ גנטי.

43109 דיאגנוסטיקה מולקולרית

2 - 2 - 3.0

הכרת טכנולוגיות בסיסיות ומתקדמות לאבחון מחלות מטבוליות בעלות רקע גנטי, דלקתיות ומחלות זיהומיות. הבנת הבסיס המדעי והטכנולוגי של השיטות והכרת יישומיהן.

1. אבחון מחלות גנטיות: מחלות מורכבות (complex), מחלות זיהומיות וסרטניות תוך יישום מושכל של שיטות מולקולריות מתקדמות.
2. פיתוח גישות מבוססות-דנ"א לזיהוי מוטציות.
3. כימות התבטאות גנים אבחון שונות גנטית תוך יישום שיטות high-throughput: טכניקות microarrays - (DNA/RNA/proteins) MALDI-TOF ויישומיהם במחקר ובאבחון.
4. פרמקוגנטיקה ו-personalized medicine.
5. שיטות ציטוגנטיות מולקולריות ותאיות, FISH, אימונוהיסטוכימיה, שילוב נוגדנים מהונדסים ו-molecular imaging.
6. גישות לבחירת ביומרקרים.
7. שימוש בגישות המתוארות לפרוגנוזה של מחלה ולמעקב אחר התקדמותה.
8. אבחון טרום-לידה ובדיקות סקר.
9. פיתוח ערכות דיאגנוסטיות,
10. תכנון הבדיקות (ביקורות, רגישות, ספציפיות) והבטחת איכות במעבדה.

תיאור המעבדה

הקורס יילווה במעבדות מדגימות ומעשיות בשיטות כמו FISH לזיהוי טרנסלוקציות, RT-PCR לביטוי דפרנציאלי של גנים, זיהוי מוטציות ושינוים אללים (SNPs) ברמת הגנום, FACS ANALYSIS לזיהוי התמרה, מוות תאי ומרקרים ממברנליים. זיהוי שינויים בפוספורילציה של חלבונים לאיבחון העברת אותות תאיים.

43130 שיטות פיזיקליות מתקדמות לקביעת מבנה מולקולות

2.5 - - 1 2

הכרת שיטות פיסיקליות לקביעת מבנה מולקולרי ולאפיון מולקולות. הבנת העקרונות הפיזיקליים עליהם מושתתות השיטות והכרת המכשור שבו נעשה שימוש באיפיון המולקולות. ניתוח ספקטרה של מולקולות וקביעת המבנה ע"י שילוב של מספר שיטות.

נושאי הקורס:

מבוא לשיטות ספקטראליות, עקרונות של סוגי ספקרוסקופיה בליעה ופליטה, רגישות ודיוק במדידה ומבנה של תרכובות אורגניות. ספקטרוסקופית אולטרה-סגול (UV) – עקרונות השיטה והמכשיר, קלסיפיקציה בבליעת UV , כרומופורים והשפעת ממס. ספקטרוסקופית אינפרה-אדום FTIR, NIR – זיהוי ואיפיון של מולקולות ע"י איפיון בליעה של קשרים וקבוצות פונקציונליות באינפרה אדום. ספקטרוסקופית תהודה מגנטית גרעינית (NMR)- עקרונות המכשיר והשיטה, FT-NMR, היסט כימי, אינטגרציה, פיצולים ו- spin-spin coupling. ספקטרוסקופית ^{13}C-NMR ^{1}H-NMR, ואנליזה מבנית. ספקטרה ^{13}C-NMR: ^{13}C-NMR coupling and decapling in Two dimensional NMR, NOE. Raman Spectroscopy.

ספקטרוסקופית מסות MS – עקרונות פעולת המכשיר, שילוב בין שיטות הפרדה כגון כרומטוגרפיה לבין אנליזה מבנית וזיהוי לדוגמה GC-MS, HPLC-MS. שיטות מקובלות ליצירת יונים EI - Electron Impact , CI - Chemical Ionization. אנליזה של היונים – מכשיר המבוסס על גזירה מגנטית, MS קוודרופוני.

ESI (Electrospray ionization), MALDI (Matrix assisted laser desorption/ionization), TOF (Time of flight spectrometer).

זיהוי של פרגמנטים וניתוח מבנה ע"י הבנת תהליכי פרגמנטציה של קבוצות פונקציונליות כגון: שיחלוף מקלפרטי , שבירה אופינית של כהלים, אתרים.

אינטגרציה של השיטות בניתוח של מבנה של מולקולות וזיהוין.

סיור הדגמה לחלק מהמכשירים.

43402 אפידמיולוגיה

2.5 - - 1 2

הבנת חשיבותם של מחקרים אפידמיולוגים ככלי בפיתוח אמצעי רפואה, טיפול ואבחון. לימוד הבניה וההערכה של מחקרים אפידמיולוגיים.

1. הגדרת המטרות של מחקרים אפידמיולוגיים.
2. השלכות מחקר אפידמיולוגי לשיפור הרפואה והטיפול.
3. בנית מחקר אפידמיולוגי: בנית תוכנית מחקר, בחירת קבוצות נבדקים, כלים סטטיסטים ושאלונים.
4. שיטות בקרה למחקר אפידמיולוגי.
5. ניתוח ממצאים סטטיסטים, בחינת אמינותם, תקפותם והשלכותיהם.
6. יישום מסקנות מחקר למיטת החולה, למעבדת המו"פ ולשיווק מוצרים רפואיים.

43407 הבסיס המולקולרי, הביוכימי והתאי של מחלות

2.0 - - - 2

הרקע המטבולי והמולקולרי של קבוצות מחלות נפוצות או נחקרות: סרטן, מחלות מטבוליות, מחלות תורשתיות, מחלות אוטואימוניות ואלרגיות, מחלות זיהומיות. ההבנה של אסטרטגיות הטיפול האיתור והמחקר של מחלות אלו. נושאי הקורס ישתנו לפי שכיחות המחלות, התקדמות המחקר, והמעורבות של התעשייה הביוטכנולוגית בריפוי, טיפול ואבחון של המחלות האלה.

51004/51011 נושא אישי בהנדסת תעו"נ 1/2

2.5 - - - -

ניתן רק לסטודנטים שנה ד', לפי החלטת ראש המחלקה.

הקורס נועד לאפשר לסטודנט לבצע עבודה עבודת חקר בהנחיית איש סגל, באחד מהנושאים של

הנדסת תעשייה וניהול. יכולים להירשם לקורס רק סטודנטים מצטיינים שממוצע ציוניהם בתום הסמסטר השישי הוא 80 ומעלה. על פי החלטת ראש המחלקה, יבוצע שיוך של הקורס לאחד מארבעת המסלולים.

51005 מתמטיקה דיסקרטית

2.5 - - 1 2

עקרונות הקומבינטוריקה ותורת הקבוצות. עקרונות ספירה בסיסיים (חוק המכפלה וחוק הסכום), חליפות וצירופים עם וללא חזרות, תמורות עם חזרות, עקרון שובך היונים. הבינום של ניוטון, משולש פסקל, הוכחות קומבינטוריות על מקדמי הבינום, עיקרון ההכלה וההפרדה, פונקצית אוילר. תורת הקבוצות: הגדרות בסיסיות, דיאגראמות ון, חוקי דה-מורגן, מכפלה קרטזית, יחסים, יחס שקילות, קבוצת מנה.

51009/10 פרויקט ביזמות א', ב'

5.0 - - - -

פרויקט שנתי מונחה שבמסגרתו כל אחד מהסטודנטים מנחה קבוצת בני נוער בתהליך יזמות עסקי הכולל זיהוי ופיתוח רעיון עסקי, הקמת חברה, פיתוח הרעיון העסקי, יצור המוצר ו/או מימוש הרעיון העסקי ושיווקו. הנחיית הסטודנט נערכת באמצעות מפגשים אישיים דו שבועיים עם מנחה הפרויקט ומפגשים והרצאות קבוצתיות שינתנו לאורך שנת לימודים שלמה (שני סמסטרים). הקורס נערך בשיתוף עם עמותת "יזמים צעירים ישראל". הקורסים יכולים לשמש תחליף לפרויקט גמר.

51012 התמחות בתעשייה ובאקדמיה

10.0 - - - -

התמחות מונחית בעבודה מעשית במפעל תעשייתי או בארגון שרות או במכון מחקר בהיקף של כ- 900 שעות עבודה הנפרשות על יותר מסמסטר אחד (חמישה חודשים לפחות). ההתנסות תוכל להיעשות במהלך קיץ וסמסטר לימודים או במהלך שני סמסטרים רגילים. ההנחיה נעשית על ידי מנחה מסגל ההוראה של המחלקה (מנחה המכללה) ומנחה מתאים ממקום העבודה (מנחה הארגון). באחריות הסטודנט למצוא מקום עבודה ומנחה מתאים מהארגון. על הסטודנט להגיש את הצעת התמחות לא יאוחר מסוף מועד ההרשמה של הסמסטר. ניתן יהיה לצאת להתמחות רק במידה ונמצאו מקום עבודה ומנחה ארגון מתאימים ואישור המכללה להצעה המעידה על התמחות ברמה גבוהה. בכל מקרה שקיים חשש שאיכות ההתמחות לא תהיה ברמה גבוהה לא תאושר ההתמחות והסטודנט יופנה לחפש התמחות אחרת או למסלול החלופי. במהלך ההתמחות המעשית יבצע הסטודנט 3 מטלות אקדמית שיוטלו עליו על ידי מנחה המכללה. בתום ההתמחות יגיש הסטודנט דו"ח סיכום ותיערך (על ידי הסטודנט) מצגת שבה יציג הסטודנט את מהלך התמחותו. המצגת תיערך בפני וועדה מחלקתית שתכלול את ראש המחלקה, מרכז ההתמחות במכללה ומנחי הסטודנט (מטעם המכללה ומטעם הארגון). לאחר המצגת תעשה הערכה של ההתמחות ע"י הוועדה. במידה והוועדה תאשר קבלת ההתמחות הסטודנט יקבל ציון על ההתמחות (ציון משוקלל מכל חברי הוועדה) ויזוכה ב- 10 נקודות זכות. במידה והוועדה לא תאשר את התמחות יופנה הסטודנט למסלול חלופי (פרויקט גמר וקורסי השלמה) לשם השלמת נקודות הזכות לקבלת התואר.

51013 תכן הנדסי

2.5 - 1 - 2

תכן הנדסי הוא תהליך שיטתי שבאמצעותו מעוצבים עצמים, תהליכים או מערכות המיועדות לספק צרכים מוגדרים. הקורס מקנה ידע בסיסי, עקרונות וכלים של תכן הנדסי ומציג את התהליך העקרוני והיבטים שונים של תכן הנדסי. הקורס מתמקד בשיטות וכלים לתכן והערכה של מוצרים, מערכים ותהליכים תפעוליים. נושאי הקורס העיקריים: התכן ההנדסי - סינתזה ואנליזה. מחזור חיי מוצר. תחומי פעילות התכן בהיבטי תעשייה וניהול. תכן מוצרים - תפקוד, מבנה, חומרים ואיכות. תכן לשם יצור - עיבוד, הרכבה, ניטול, שינוע. תכן תהליכים - עיבוד, הרכבה, מכונות, סידור, זימון, העמסה. תכן איכות - משטר, תקנים, נהלי ביקורת. תכן זרימת חומרים - מערך, מטענים, ניטול, שינוע, אמצעי הזרמה. תכן תפעול - משטר, תזמון, מלאי, הפצה, שרות. תכן ארגונומי - מקום עבודה, סביבת

עבודה, תנאי תפעול. תכנון ופיתוח מוצרים חדשים. הנדסה בו זמנית, הנדסה משולבת (Concurrent Engineering), עקרונות ניהול פרויקט מערכתי. שיטות הערכה ושיפור בתהליך התיכון, פריסת פונקצית האיכות QFD, תיכון לעלות, הנדסת ערך, שיטת טגוצ'י. גישות לתיכון. הקורס כולל גם הכנת פרויקט על תכן מוצר חדש וכולל מפגש הנחיה דו שבועי עם המרצה.

51100 פרויקט גמר

3.5 - - - -

מטרת הקורס היא ביצוע פרויקט הנדסי יישומי, תוך שימוש בתיאוריות ובכלים מתקדמים ברמה אקדמית גבוהה, באחד או יותר מתחומי הנדסת תעשייה וניהול. הפרויקט יתבצע בארגון קיים ויתבסס על נתוני מחקר אמיתיים. ניתן לבצע את הפרויקט בזוגות בלבד ומשכו יהיה סמסטר אחד. את הפרויקט ינחה מרצה מהמחלקה. ביצוע הפרויקט מותנה באישור הצעת פרויקט (שהסטודנט/ים יגיש/ו בתחילת הסמסטר) ע"י המרצה האחראי על הקורס. הסטודנטים יציגו את הפרויקט בשתי מצגות נפרדות, במהלך הפרויקט ובסופו. פירוט נוסף יקבלו הסטודנטים הנרשמים לקורס בתחילת הסמסטר שבו יירשמו לקורס.

51104 מבוא להנדסת תעשייה

2.0 - - - 2

הקורס מציג בפני הסטודנטים מספר נושאים מהתחום של הנדסת תעשייה וניהול ברמה של מבוא. הדגש בקורס הוא על פיתוח חשיבה שיטתית וגישה כמותית, תוך שימוש בכלים (נוסחאות, גרפים, טבלאות, תרשימי זרימה) המקובלים במקצוע ותוך פיתוח הגישה הביקורתית ויישום הבקרה העצמית להשגת הדיוק והדייקנות, עד כמה שניתן.

51106 מערכות מלאי

2.5 - - 1 2

הצגת שיטות ומודלים מתקדמים לניהול מערכות מלאי. התנסות מעשית במידול תוך שימוש בכלי תוכנה. פתרון case studies לבעיות מעשיות.

51111 פיתוח וניהול יזמות

2.0 - - - 2

הקניית ידע על תהליך זיהוי ופיתוח של רעיון עסקי, גיבוש רעיון עסקי לפרויקט עד לשלב היישום והגדרת הכלים הנדרשים והמידע הנחוץ לצורך הצגת תכנית עסקית וגיוס הון.

51113 אירועים בהנדסת תעשייה

2.5 - - 1 2

פתרון אירועים המציגים בעיות מעשיות מורכבות במגוון נושאי הנדסת תעשייה וניהול. פתרון האירועים דורש אינטגרציה של החומר הנלמד בקורסים שנלמדו בשנים א'-ג' ויישומו לפתרון בעיות הנדסיות מעשיות.

51117 הנדסת אנוש מכ

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק בתכנון ובהערכה של ממשקי אדם-מכונה ומערכות אדם-מחשב. במהלך הקורס יירכשו הכרה והבנה של הפרמטרים הבסיסיים בממשק אדם-מכונה, הכרה והבנה בסיסית של גישות לניתוח ותיכון ממשק אדם-מכונה, ויכולת ליישם את ההבנה הזו לתיכון מערכות חדשות. הקורס יתמקד בתכנון נכון של בקרים במערכות פשוטות ומתוחכמות ובמערכות ממוחשבות. תכני הקורס: האדם כמעבד מידע - תיאוריות ויישומים לתכנון מערכות; ניתוח תפקיד; אנטורפומטריה; ביומכניקה בארגונומטריה; עומס עבודה עייפות ו-stress; בטיחות, תאונות וטעויות אנוש; תפיסה חזותית; תפיסת עומק; תפיסה אודיטורית ותצוגות אודיטוריות; תכונות בקרים; חוק Fitts עבור גודל הבקר ומרחקי בקרים; בקרים במערכות ממוחשבות; ממשק אדם-מחשב.

51120 תורת השיבוץ

2.5 - - 1 2

הקורס מקנה לסטודנט הבנה מעמיקה של תורת השיבוץ ושיטות אופטימיזציה לפתרון בעיות שיבוץ. הקורס מתמקד באלגוריתמים אופטימאליים והיוריסטים לפתרון בעיות שיבוץ בסביבות שונות תוך התמקדות ביישומם לשטח. נושאי הקורס העיקריים הם: אפיון בעיות שיבוץ: סביבות עבודה, הגדרת בעיות שיבוץ, מדדים מקובלים ופונקציות מטרה. מכונה אחת: חוקי שיבוץ, הסתעף וחסום, בעיית הסוכן הנוסע, חיפוש בשכנות, קדימויות. מכונות במקביל: חוקי שיבוץ לקצבים זהים ולקצבים שונים, מגבלות טכנולוגיות, חסמים תחתונים ועליונים לפתרונות היוריסטים. Flow-shop: משפטי וכללי ג'ונסון, חסמים, הסתעף וחסום לבעיות פרמוטציוניות, מאגרים מוגבלים.Job-shop: סוגי שיבוצים, פתרונות אופטימאליים ל-m מכונות. Open-shop: חסמים, פתרונות אופטימאליים והיוריסטים. שיטות שיבוץ כלליות בסביבה דטרמיניסטית: שיבוץ מעגלי, שיבוץ של Flexible Flow-shop. דיון: שיבוץ בסביבה סטוכסטית.

51124 סדנה לניהול משאבי הארגון

2.5 - - 1 2

תהליך האספקה כולל את כל הפעילויות מקבלת הזמנת הלקוח ועד לאספקת המוצרים (או השירותים) בזמן. הקורס מציג את גישת הניהול הדינמי המשולב לניהול תהליך האספקה תוך דגש על פעילויות השיווק, הרכש והייצור. הקורס מלווה בסימולטור המדמה מערכת תעשייתית. באמצעות הסימולטור התלמידים יקבלו, בהתבסס על הידע התיאורטי שרכשו בקורס ובקורסים קודמים, החלטות ויקבלו משוב על משמעות החלטותיהם מבחינת התפקודים השונים שבתהליך האספקה. נושאים נוספים בהם יעסוק הקורס הם: מערכות לניהול ובקרת הייצור, מידול ארגוני, בחירה, ישום והטמעה של מערכת ,ERP מערכת ERP ככלי לאינטגרציה ארגונית.

51128 סמינר בהנדסת תעשייה

2.5 - - 1 2

לימוד של מבחר נושאים חדשניים בהנדסת תעשייה, המהווים הרחבה והעמקה של נושאים שנלמדו בקורסי החובה. הקורס יתבסס על עבודה עצמית של הסטודנטים, דיון כיתתי מונחה ומשימות קבוצתיות. הנושאים יבחרו מחדש מעת לעת.

51129 מערכות שינוע ואחסנה

2.5 - - 1 2

הקורס דן בהיבטים הכמותיים והתפעוליים של מערכות שינוע ואחסנה. בקורס מוצגים מושגי יסוד, שיטות וכלים לניתוח ופתרון בעיות שינוע ואחסון ברמת הארגון. הקורס כולל פירוט הנדסי של ציוד השינוע, בקרת זרימה ואוטומציה של השינוע, גישות שונות לתכן ותכנון מערכות שינוע רציפות (מסועים) ומערכות שינוע בדידות (מלגזות ו-AGV), טכניקות ומודלים לניתוח זרימת החומר וניתוח ההיבטים הכלכליים והניהוליים של מערכות אלו. הקורס דן בקשר בין הזרימה לייצור. כמו כן מוצגים שימושי סימולציה בתכן, תכנון וניתוח של מערכות שינוע, תכנון מחסנים ומערכות אוטומטיות לאחסנה, פירוט הנדסי של ציוד האחסנה, מודלים בתכנון מחסנים, הקשר בין יחידת מטען לגודל המחסן ולבסוף הקשר בין האחסון לייצור.

51130 מבוא ליישומי RAMST במערכות הנדסיות

2.5 - - 1 2

הקורס מעניק הבנה בסיסית של אמינות, זמינות, אחזקתיות, בטיחות ובדיקתיות - RAMST - של מערכות. הקורס עוסק בקשרים בין תחומים אלו ובחשיבות שילובם במוצרים בשוק הפרטי ובתעשייה. נושאי הקורס: מבוא להנדסת מערכת ולשילוב RAMST בפיתוח ובחיי המוצר. תאור מפורט של כל אחד ממרכיבי ה-RAMST (אמינות, זמינות וכו'): משמעות מרכיב ה-RAMST במוצר, כלים להערכה ולניתוח, שילוב בתכן המוצר ובדיקה של המרכיב במוצר, ניסוי והוכחה במהלך הפיתוח ובתום הפיתוח, והשפעה הדדית בין המרכיב הנדון לבין שאר מרכיבי ה-RAMST

ובין התכונות האחרות של המוצר הקורס סוקר בקצרה שיטות וכלים לחשיבה המצאתית שיטתית (SIT) וליישומם בהנדסה.

51131 ניהול מערכות ייצור

4.0 - - 2 3

הכרת מושגי יסוד ושיטות ניתוח בניהול, תפעול ובקרה של מערכות ייצור ושירות. הקורס עוסק בנושאים הבאים: חיזוי, תכנון מצרפי, שיבוץ מערכות ייצור ושירות, איזון קווי הרכבה למוצר בודד וקווים מעורבים, והפיזיקה הבסיסית של מערכות ייצור.

51132 תכנון ותפעול תהליך האספקה בארגון

4.0 - - 2 3

הכרת מושגי יסוד ושיטות ניתוח בניהול, תכנון ותפעול של תהליך האספקה בארגון. הקורס עוסק בנושאים הבאים: ניהול שרשרת האספקה, מערכות יצור-מלאי, ניהול מלאי, תכנון דרישות חומרים, מערכת ERP, בדיוק בזמן (J.I.T), CONWIP ותורת האילוצים, ניהול ספקים, והיבטים בתיאום לאורך שרשרת האספקה.

51135 גישות מתקדמות בהנדסת שיטות

2.5 - - 1 2

הצגת מודלים ושיטות מתקדמות בתחומי שיפור שיטות העבודה בארגונים תעשייתיים וארגוני שרות. הקורס מלווה בתוכנות לחקר זמן. מובאות השיטות החדשניות: KAIZEN, BPR, Benchmarking וחשיבה המצאתית. כל אחת מהשיטות מדגישה היבטים שונים בתהליך שיפור שיטות העבודה ואופן ישומן.

51136 תכן מערך העבודה

3.0 1 - 1 2

הקורס מקנה מושגים, ידע, שיטות ומתודולוגיות נדרשות לתכן מערך העבודה תוך מתן דגש על מפעלי תעשייה וארגוני שרות. הקורס משלב שימוש בכלים מעשיים כגון תכנות לינארי, סימולציה ותוכנות ממוחשבות לבניית מערך המפעל. בנוסף, עוסק הקורס במערכות שינוע ואחסון.

51138 הנדסת אנוש

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק בתכנון ובהערכה של ממשקי אדם-מכונה ומערכות אדם-מחשב. במהלך הקורס יירכשו הכרה והבנה של הפרמטרים הבסיסיים בממשק אדם-מכונה, הכרה והבנה בסיסית של גישות לניתוח ותיכון ממשק אדם-מכונה, ויכולת ליישם את ההבנה הזו לניתוח הממשק במערכות קיימות ולתיכון מערכות חדשות. הקורס יתמקד בתכנון נכון של תצוגות פשוטות ומורכבות.

51139 מבוא למערכות בקרה

3.0 - - 2 2

הקורס עוסק בשיטות הבקרה הקלאסית תוך הצגת התפישות האופייניות למערכות בכלל. דגש מיוחד יושם על העמקת הרקע המתמטי הדרוש לביצוע אנליזה הנדסית. עקרונות הבקרה הנלמדים יודגמו בתחומי ההנדסה, הכלכלה והניהול. נושאי הקורס: התפישה המערכתית - "קופסא שחורה", מבנה, גבולות, אבני בנין, תשומות ותפוקות. פונקצית תמסורת, ודיאגרמת מלבנים. מודל מתמטי לתהליכים דינמיים. המרה מציר הזמן. התמרת לפלס. מצב מתמיד ותופעות מעבר של תהליכים מסדר ראשון. שיטות ויסות (on-off, דיפרנציאלי ואינטגראלי). מערכות משוב. תגובת תדר, דיאגרמת Bode. אפסים, קטבים ויציבות המערכת. הדגמות מתחום הנדסת תעשייה ומערכות כלכליות: בקרת איכות, בקרת מלאי, בקרת תהליכים בזמן אמת, קביעת יעדים עסקיים ופקוח שיווקי.

51140 מדידת פריון ויעילות ברמת הארגון

2.5 - - 1 2

פריון הוא תכונה של מערכת כלכלית המורה על המידה בה משאבי המערכת מנוצלים לשם השגת מטרותיה. מדידת הפריון הינה אמצעי חשוב לשיפורו וכתוצאה מכך להשגת יתרון תחרותי, לצמיחה ולריווחיות. הקורס מקנה ידע תיאורטי על מושג הפריון בארגון, תכונותיו והגישות השונות למדידתו ומקנה כלים מסורתיים וחדשניים למדידתו. הקורס מתנהל באמצעות האינטרנט (למעט הפגישה הראשונה והאחרונה) ומתבסס על עבודה עצמית של הסטודנטים, קשר בלתי מקוון עם המרצה באמצעות האתר ודיון שבועי מקוון, בהשתתפות כל הסטודנטים בקורס והמרצה. נושאי הקורס: הגדרת מושג הפריון, הקשר בין פריון הארגון לכושר תחרותו, חשיבות מדידת הפריון בארגון, סיווג הגישות העיקריות, סוגי מדדים. מערכת למדידת פריון ברמת המפעל ותכונותיה. הגישה החשבונאית. הגישה הכלכלית. הגישה ההנדסית: מדדים מקומיים, מדדים גלובליים להשוואה, השוואה בין מפעלים באמצעות הגישה ההנדסית. שיטת המעטפת (DEA) יתרונותיה וחסרונותיה, מודל CCR הבסיסי. מודל CCR מורחב. מודלים DEA אחרים. הרחבת מודל CCR - אילוצים על משקלות. הרחבת מודל CCR, שימוש ביחידות היפותטיות. שילוב האיכות במדידת הפריון באמצעות DEA.

51141 מערכות ייצור משולבות מחשב (מיב"מ)

2.5 - - 1 2

הקורס מיועד להקנות הבנה ולימוד בטכנולוגיה, תכנון, יישום ובקרה של מערכות יצור משולבות מחשב. הקורס יידון ביישום טכנולוגיות יצור שונות במסגרת מערכות יצור משולבות מחשב (CIM), ובבעיות האינטגרציה, בקרה וניהול של מערכות אלו. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: רובוטיקה, חיישנים, מערכות ראיה ממוחשבת ברובוטים, בקרים מתוכנתים. עקרונות בקרה ספרתית, עקרונות תכן בעזרת מחשב, תכנון תהליכים בעזרת מחשב, טכנולוגיית קבוצות, תאי יצור, מערכות יצור גמישות ורשתות תקשורת במערכי ייצור.

51142 ניהול תהליכים עסקיים

2.5 - - 1 2

הקורס עוסק בתכן, תכנון, מידול, ניתוח ויישום של תהליכים עסקיים. כ"כ עוסק בשילוב תהליכים עסקיים בנושאים מתקדמים בתעו"נ כמו: ניהול שרשרת אספקה, ERP, CRM, ניהול ידע וקבלת החלטות. בקורס נעזרים בתכנת CASEWISE.

51143 מיב"מ מתקדם

3.0 - 2 - 2

הקורס עוסק בתכן, תכנון, תפעול ובקרה של מערכות ייצור אוטומטיות. הקורס מיועד להקנות ידע ולהעמיק ההבנה בנושאים חיוניים בתחום אוטומציה בייצור. הקורס יתמקד בנושאים הבאים: מערכות ייצור והרכבה רובוטית כולל תאי ורווי הרכבה רובוטיים, מערכות אחסון אוטומטיות (ASRSs), רכבים מונחים אוטומטית (AGVs), מערכות ראיה ממוחשבות, מערכות ייצור גמישות (FMSs) ואחרים. כמו כן, יעסוק הקורס בהבנת עקרונות השילוב בין המערכות וחשיבות השילוב.

51144 יישומי חקר ביצועים בעזרת מחשב

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס היא לתת כלים מעשיים, לפתרון בעיות תכנות מתמטיות שימושיות בארגונים, באמצאות מודלים של חקר ביצועים. יישום המודלים ייעשה בעזרת תוכנות שונות כולל ב-Excel. המודל המתמטי ייבנה כתכנית יישומית לארגון.

הקורס יעסוק בכל מגוון הנושאים בחקר ביצועים, תוך דגש על יישומן בתוכנות. הנושאים כוללים מודלים בסיסיים בתכנות לינארי ולא לינארי, כגון בעיות שינוע ותחבורה, תכנון תורים, מודלים לקבלת החלטות בתנאי אי וודאות, מודלים כלכליים מורכבים, ניהול תקציבים תחת אילוצים ועוד. שיטות הפתרון תהיינה אנליטיות ובעזרת סימולציות. במסגרת הקורס נשתמש בתוכנת הסימולציה Cristal Ball, יישום סימולציה ב-Excel ובבניית מודלים בתוכנת Lingo.

51145 ניהול והערכת סיכונים בפרויקטים הנדסיים

2.5 - - 1 2

פרויקט פיתוח הנדסי טומן בחובו סיכונים טכניים, סיכוני לו"ז וסיכוני עלות. בנוסף לסיכונים המובנים של הפרויקט קיים סיכון תכניתי הנובע מאילוצים שאינם קשורים ישירות לפרויקט או לדרך ניהולו. סיכוני הפרויקט אינם קבועים ועשויים להשתנות עם התקדמות הפרויקט ונדרש להכין תכניות לניהול ומעקב אחר הסיכונים. לסיכונים המזוהים כקריטיים יש לבחון חלופות להפחתת הסיכונים הללו. לבחינת חלופות נדרש מודלים כמותיים להערכת הסיכונים כך שיאפשר לבחור את החלופות עם הסיכונים המינימאליים, תוך פגיעה מינימאלית בסיכוי להצלחה גורפת. הקורס בנוי משלושה חלקים כאשר בחלק הראשון נדון במתודולוגיה של ניהול סיכונים. בחלק השני והשלישי נדון במתודולוגיה להערכה כמותית של הסיכונים. החלק השני מציג מתודולוגיה לפי הגישה הסטטיסטית להערכת הסיכונים בכל חלופה. בחלק השלישי תוצג המתודולוגיה לטיפול בסיכונים חמורים לפי גישת "פער הידע".

51146 מבוא להנדסת מערכות

2.5 - - 1 2

הנדסת המערכות מהווה חלק מרכזי מתהליך רחב יותר של ניהול פרויקטים. גישות לניהול פרויקט אורגנו ותוחזקו על ידי PMI (Project Management Institution) וגישות לניהול הנדסת מערכות אורגנו תוחזקו על ידי INCOSE (International Council on Systems Engineering). הקורס יסקור בקצרה את גישת PMBOK לניהול פרויקטים ויעסוק בעיקר בתהליכי הנדסת מערכות ואופן שילובם בפרויקטים. הקורס יסקור את המיומנויות הנדרשות לביצוע הנדסת מערכת בפרויקט ויציג קווים לדמותו של מהנדס המערכות.

בנוסף יסקרו גישות מתקדמות בהנדסת מערכות, Agile SE, ו-Lean SE והנדסת מערכים System Of Systems.

51147 תכנון משאבים ודרישת חומרים

3.0 - 2 - 2

הקורס מתמקד בגישת ניהול תהליכי במפעל ייצור, תוך הכרת מתודולוגיות לתכנון משאבים (MRP/ERP). במסגרת הקורס יושם דגש על לימוד והבנה של מנגנונים ותהליכי קבלת החלטות במערכות לתכנון ודרישות חומרים(MRP) ותכנון משאבי המפעל (MRP2). הקורס ילווה במעבדה בה הסטודנטים יישמו את הידע התיאורטי שרכשו במהלך ההרצאות באמצעות תוכנת ERP (SAP).

51148 זיהוי אלחוטי: טכנולוגיה ויישומים

3.0 - -2 2

הקורס עוסק בטכנולוגית זיהוי אלחוטי RFID ושימושיה. במסגרת הקורס יושם דגש על הכרת הטכנולוגיה, מבנה ועיקרון פעולה של מערכת זיהוי אלחוטי, מערכות מידע ליישומי זיהוי אלחוטי, הכרת יישומים מרכזיים של זיהוי אלחוטי והבנת יכולות של שימוש ב- RFID לייעול תהליכי ייצור ושירות. הקורס ילווה במעבדה בה סטודנטים יוכלו להתנסות בהפעלת ציוד RFID והמערכות הממוחשבות הנלוות (כולל Access ו-Arena). כמו כן יצרו הסטודנטים פרויקט מסכם להטמעת ויישום הידע הנלמד בקורס.

51149 מבוא לניתוח ותכנון תחבורה משולבת

2.5 - - 1 2

נושא התחבורה בארץ מהווה בשנים האחרונות יעד אסטרטגי, כאשר תקציבי ענק של עשרות מיליארדי שקלים מושקעים בפרויקטי תחבורה ציבורית. פתרון תחבורתי להסעת המונים מחייב שילוב בין מספר אמצעי תחבורה כדי לספק את הפתרון המיטבי בהגעה Door-to-Door.

במהלך הקורס ייבחנו המרכיבים השונים בתחבורה המשולבת, עם דגש על תפעול ושירות:

כלי התחבורה – ינותחו מאפיינים של מגוון אמצעי תחבורה ציבורית, החל מאוטובוס על סוגיו השונים, דרך רכבת קלה ועד רכבת כבדה. הסביבה – השפעות הדדיות בין הסביבה והפתרון התחבורתי, אזור עירוני צפוף לעומת פרבר עירוני, חיבור בין מרכזי ערים. הנוסע – חתך האוכלוסייה, מטרת הנסיעה והשימוש בתחבורה, מוטיבציה לשימוש בתחבורה ציבורית.

בקורס ישולבו בעיות ודוגמאות מעשיות של סוגי תחבורה שונים ובמיוחד בנושאי תפעול רכבות. רכבת קלה או רכבת כבדה הינן עמוד השדרה של כל מערכת תחבורתית. זהו ענף נרחב ביותר, שמיושמים בו תחומים רבים בתעשייה וניהול כמו: חקר ביצועים, שיטות עבודה, ניהול משאבים, שיבוץ ותזמון משאבים ועוד.

51150 תיכון והערכת מערכות אימון

2.5 - - 1 2

הקורס יעסוק בתכנון ובהערכה של סימולטורים ומערכות מציאות מדומה המשמשות לצורך אימון כישורים. הקורס יתרכז בהיבטי הנדסת אנוש של מערכות אימון מורכבות ומתוחכמות הנמצאות בשימוש בשנים האחרונות. בקורס יילמדו היבטים תיאורטיים מתחום הפסיכולוגיה הקוגניטיבית הנוגעים בכישורים הניתנים לאימון, שיטות אימון מומלצות וכיצד נבדקת העברת האימון, והיבטים אלו יקושרו לתחומים המעשיים של האופן המתאים לתכנון מערכות האימון כך שישיגו את מטרתן. הקורס ילווה לכל אורכו בדוגמאות לתכנון והערכת מערכות אימון מתוחכמות ולתצוגות ובקרות במערכות שבשימוש כיום ובמערכות עתידניות. במהלך הקורס הסטודנטים ילמדו כלים ממוחשבים לתיכון סימולטור פשוט ויבנו מערכת לאימון תוך מימוש החומר הנלמד.

51151/51152 פרויקט בחדשנות עסקית-הנדסית 1,2

5.0 - - - -

הפרויקט בחדשנות עסקית-הנדסית נועד לקדם חדשנות בתעשיות המסורתיות הקלסיות. בעוד שמגזר ההיי-טק בארץ הוא ברמה עולמית עם רמה גבוהה של חדשנות, מחקר ופיתוח, רוב התעשיות המסורתיות נמצאות בפיגור. פרויקטים בחדשנות עסקית יכולים להוות תרומה משמעותית לשיפור המצב. הפרויקט הוא חלק מתכנית ארצית המתקיימת במקביל במספר מוסדות אקדמיים. התוצרים של הפרויקט: הערכה אסטרטגית של החברה בתחום אסטרטגיית מוצר/שוק, מיקום תחרותי, ויכולות חדשנות פנימיות; פיתוח הצעות לשיפור מיקום תחרותי וגדילה של רווחים; הצעות לפרויקטים של שיפור קונקרטי עם תוצאות צפויות, לו"ז, משאבים נדרשים ותקציב; הצעות לתכניות יישום מקובלות וברות יישום כולל תכנית לשינוי ארגוני.

הפרויקט יתפרס על פני שני סמסטרים. צוותים של 3 סטודנטים מוזמנים להגיש בקשה לראש המחלקה להשתלב בפרויקט. במהלך הסמסטר הראשון המשתתפים בפרויקט ילמדו את הקורס "ניהול וייזום חדשנות בארגונים עתירי טכנולוגיה" (מס' קורס 51223) במקביל, יקבלו הדרכה מהמנחים המקצועיים, יבצעו הערכה אסטרטגית של חברה ויבחרו פרויקט ספציפי אשר יבוצע בסמסטר השני. המצגת הסופית תתקיים בהשתתפות הנהלת החברה, המנחים האקדמאיים ויועצים מן התעשייה.

51153 ניהול סיכונים תפעוליים

2.0 - - - 2

סיכונים תפעוליים הם חלק בלתי נפרד מתהליכי העבודה והניהול בכל ארגון עסקי. החשיפה לסיכון מול כלל הפעילויות ותהליכי העבודה בארגון היא תוצאה של גורמים רבים, כגון נפחי פעילות גדולים, מורכבות טכנולוגית, אוטומציה, שינויים מבניים, שירותי מיקור חוץ, תחכום גורמי הסיכון ושינויים בלתי פוסקים במוצרים, בתהליכי העבודה ובגורמים חיצוניים. בנוסף, קיימת מעורבות גוברת והולכת מצד גורמי רגולציה. העדר טיפול נאות בסיכונים אלו, יכול ליצור פגיעה של ממש בביצועיו העסקיים ושרידותו לאורך זמן, של הארגון. אי יישום תהליכים ונהלים נאותים לבקרה על סיכונים תפעוליים עלול להוביל להפסדים תפעוליים.

בקורס נלמד כיצד לנהל את הסיכונים התפעוליים, מה השפעתם על התפקוד השוטף של הארגון וכיצד ניתן לפעול לגידור ומניעת סיכונים. הקורס ידון בשיטות לתכנון ביעילות של אסטרטגיות עסקיות מנקודת מבט כמותית ואיכותית של ניהול סיכונים תפעוליים.

51154 מבוא ל-ERP ומערכות ארגוניות

3.0 - 2 - 2

הקורס עוסק בהקניית ידע, הבנה ותובנות של תכנון תהליכים עסקיים בארגון ויישומם באמצעות מערכת ERP. הקורס משלב התנסות במתן פתרונות פרקטיים לארגונים בשני מישורים: תהליכים ומערכת מידע ארגונית. הקורס יעסוק באתגרים אתם צריכים ארגונים להתמודד, ילמדו Best Practices של תהליכי העבודה וכיצד ניתן ליישם אותם בצורה מיטבית בארגונים באמצעות מערכת ERP. התרגול בקורס הוא במערכת SAP-ERP שהיא המובילה בתחום מערכות המידע הארגוניות בארץ ובעולם.

51155 ניהול התפעול על פי גישות ניהול רזה

2.0 - - - 2

הקורס מציג גישה מובנית למקסום ביצועי התפעול תוך אימוץ גישות של ניהול רזה ושיפור מתמיד. חלק מרכזי מהקורס יעסוק בהזדמנויות הקיימות במנשק הקריטי של מחלקות הייצור והאחזקה. בקורס תלמדנה הגישות הבאות:

TPM, Visual Management, Performance Management, 5S, Value stream mapping, Standard work, SMED, Quick Change Over, Leader Standard work, Center lining, ועוד.

51156 מבוא להנדסת מערכות שירות

2.5 - - 1 2

מערכות שירות כגון בתי חולים ומרפאות, מוסדות חינוך, ספקי תקשורת, ובנקים מהווים חלק גדל והולך של הכלכלה המודרנית, כמו גם מנפח המשרות בשוק התעסוקה. בנוסף, כיום יותר מפעלים מזהים את הפוטנציאל ומפעילים מערכי שרות לקוחות ומרכזי שרות משוכללים. במהלך שני העשורים האחרונים הותאמו השיטות והכלים שפותחו עבור מהנדסי התעשייה, למערכות שרות. הקורס יציג שיטות וכלים מתקדמים, תוך דגש על המאפיינים המיוחדים של מערכי השרות והתנסות של הסטודנטים בכלים אלו.

51157 יישומי הנדסת אנוש במערכות שונות

2.0 - - - 2

הקורס עוסק באופנים שבהם ניתן ליישם את המחקר והידע בתחום הנדסת אנוש לשטחים שונים ומגוונים. הקורס מתמקד ביישומי הנדסת אנוש בשלושה סוגים של מערכות: מערכות רפואיות, מערכות תחבורה ומערכות תומכות החלטה. הקורס מתנהל בצורה של סמינר, כאשר הסטודנטים מתבקשים להציג מאמרים בזמן ההרצאה. המאמרים מציגים את יישומי הנדסת אנוש העדכניים בתחומים אלו ונכתבו על ידי חוקרים מובילים. תכני הקורס: מחקר מדעי ויישומי בהנדסת אנוש; הנדסת אנוש במערכות רפואיות: רקע, יישומים ביחידות שונות, במלר"ד, בבית החולה; הנדסת אנוש במערכות תחבורה: דרכי מחקר, מערכות חכמות ברכב, תפעול המערכות; הנדסת אנוש במערכות תומכות החלטה: כיצד אנו מקבלים החלטות, החלטות מתוך התנסות, אמון בהנחיות ובמערכות תומכות החלטה.

51159 מעבדה במיב"מ (CIM)

1.5 - 3 - -

התנסות מעשית בתחום יצור משולב מחשב ברמת המרכיבים (מערכת תיב"ם, רובוטים, מכונות CNC, מערכת ראייה ובקרים מתוכנתים) וברמת המערכת. הסטודנט מבצע את כל השלבים החל משלב תיכון המוצר דרך העברה ליצור ועד הייצור.

51202 אמינות

2.5 - - 1 2

הקניית ידע בנושאי אמינות מערכות ותהליכים. חשיפה לכלים המשמשים בניתוח האמינות ושילובם בתהליך ההערכה ובזיהוי חולשות ופערים. יישום שיטות לקביעת סדרי עדיפויות בטיפול במוצר

ובתהליכי הייצור תוך מיקוד הטיפול בבעיות הקריטיות. יישום כלים הסתברותיים וסטטיסטיים לאמידת אמינות מערכות למרכיביהן. הכרת מגוון שימושים בניתוח אמינות ככלי בניהול מערכות בפתוח, בייצור, בתחזוקה וביחסי יצרן/ צרכן.

51203 הבטחת איכות למהנדסים מכ

2.0 - - - 2

פונקציות האיכות בארגון. מבנה ותכולת מערכת לניהול איכות על פי ISO 9001:2000, ומודלים נוספים. תכנון לאיכות בתהליכי הנדסה ופיתוח. שיטת QFD. מושגים ומודלים בסיסיים בהנדסת איכות. ניתוח עץ תקלות ואופני כשל אפשריים. תיכון לאמינות, זמינות, אחזקתיות ובטיחות. בקרת תהליכים. יסודות SPC. ניתוח ANOVA ושיפור תהליכים. ניסויים מבוקרים למען אופטימיזצית תכונות מוצר ותהליכי ייצור. סימולציה וניסויים מואצים בתנאי סביבה שונים. ציוד ותהליכי המדידה והבחינה: דרישות, כיול, תחזוקה. שיטות איסוף וניתוח נתוני איכות. עקרונות דגימה ובקורת מדגמית, שימוש בתקני דגימה. שיטות שיפור איכות, מעגל PDCA.

51206 הנדסת איכות

2.5 - - 1 2

בתהליך פיתוח של מוצר חדש או בתהליך שיפור של מוצר קיים נדרשים מתכננים ומהנדסים להגדיר את הפרמטרים של המוצר ואת הפרמטרים של התהליך וכן להגדיר במדויק את הערכים של אותם פרמטרים. הקורס מתמקד בפיתוח ושיפור המוצר בעזרת שיטות של תיכון סטטיסטי של ניסויים (Statistical Design of Experiments). בקורס ינותחו ניסויים באמצעות תוכנות SPSS ו-XL. נושאי הקורס: מדדים לאיכות המוצר, פונקצית ההפסד של טאגוצ'י, ניתוח תהליך טכנולוגי, תיכון לאיכות בעזרת ניסויים מבוקרים, תיכון ניסויים חלקיים, משטחי תגובה, גישת טאגוצ'י לתיכון ניסויים.

51209 ניהול איכות משולבת

2.0 - - - 2

מטרת הקורס להקנות לסטודנטים זוויות ראיה חדשניות להכרת היתרונות של שילוב ניהול האיכות עם הניהול העסקי Business Excellence, ללא תלות בסוג ובגודל הארגון. במהלך הקורס ינותחו היבטי ניהול האיכות בשלבים השונים של מחזור חיי הארגון. נושאי הקורס: מושגי איכות - חזרה, תקני איכות לאומיים ובינלאומיים, האיכות לאורך שלבי חיי המוצר, אסטרטגית האיכות, מחויבות לאיכות/יחסי ספק-לקוח פנימיים, איכות השרות, ניהול האיכות בהיבט הפרויקטאלי, כלכלת איכות, איכות הניהול.

51211 כלים מתקדמים בהנדסת איכות

2.5 - - 1 2

הקורס מקנה ידע בכלים כמותיים מתקדמים בתורת ההערכה המודרנית, שנועדו לאפיון, מדידה, השואה, מידול, ניטור ושיפור תהליכים ומוצרים תעשייתיים. בקורס יושם דגש רב על ניתוח ההנחות שביסוד כל אחד מהכלים. הקורס ילווה בניתוח אירועים (case studies) הממחישים את השימוש בכלים. הכלים שילמדו שונים מאלו הנלמדים בקורס "הנדסת איכות".

51213 ניהול איכות סטטיסטי

4.0 - 1 1 3

הקורס עוסק במגוון הכלים הסטטיסטים העומדים לרשות מהנדס התעשייה לצורך בקרה, ניתוח ושיפור איכות המוצרים והתהליכים ומתמקד בשיטות סטטיסטיות המיושמות במגזרים שונים של הארגון. נושאי הקורס: יסודות ניהול איכות בארגון, מדדי האיכות, דגימת קבלה, בקרת איכות סטטיסטית, מדדי איכות סטטיסטים, ניתוח והפחתת שונות. הכלים הסטטיסטים יתורגלו בעזרת תוכנות JMP, SPSS ו-Excel.

51214 כלכלת מיקום

2 - - - 2.0

קורס המקנה לסטודנטים את יסודות כלכלת המיקום והיכרות עם מושגים וסוגיות מרכזיות בפריסה המרחבית של משקי בית ופירמות. נבחן את התיאוריות העוסקות בהתפתחות ערים, המבנה המרחבי שלהן, תהליכי אגלומרציה של תפקודים ותחרות בין שימושי הקרקע במרחב. בנוסף לתיאוריות הקלאסיות יוצגו גישות חדשות המתייחסות למיקום תפקודים במרחב העירוני והבינעירוני. במהלך הקורס יוצגו שיטות ומודלים המשמשים בפועל לבדיקת כדאיות פרויקטים בהתאם למיקומם במרחב. במקביל להרצאות יידרשו הסטודנטים לקרוא ולהבין חומר הכולל פרקים מתוך ספרות מקצועית מומלצת ומאמרים מכתבי עת שונים. כמו כן יידרשו הסטודנטים להכין הרצאה על מאמר נבחר.

51215 תכן שיטות העבודה (חקר עבודה)

1 1 3 - 4.0

הקורס מקנה ידע תיאורטי ומעשי בניתוח ושיפור שיטות, פעילויות ותהליכי עבודה, טכניקות לקביעת תקני זמן וכ"א, תכנון תחנות עבודה וקווי ייצור. הקורס משלב לימודים תיאורטיים והתנסויות מעשיות באמצעות תרגילי מעבדה ופרויקט. נושאי הקורס: מהות הנדסת שיטות וחקר עבודה. חקר שיטות: תרשימים, ניתוח תהליכי עבודה, ניתוח פעילויות, שיפור שיטות. חקר זמן ישיר: תהליך החקר, חישוב אי דיוק סטטיסטי למחקרי עבודה, הערכת קצב, קביעת תוספות אי רציפות, מציאת זמני תקן. קביעת זמנים צפויים ותקני זמן: לעובד, לצוות, למפעיל מכונה, ביצור שוטף, ולמפעיל מספר מכונות זהות. דגימת עבודה. תקני זמן מוכנים מראש (זמנים סטנדרטים): תיאור השיטות השונות. שיטות תמרוץ עובדים: כוללניות ורב גורמיות.

51218 תכנון מתקדם משולב מדע נתונים

2 - 1 - 2.5

הקורס מפגיש את הסטודנט עם עקרונות ומושגי התכנון המתקדם במשולב למדע נתונים בשרשרת האספקה. גישות תכנון חדשות המשלימות או מחליפות את אלו הנהוגות במערכות ERP התחילו להופיע מזמן כדי להתמודד עם הסיבוכיות ההולכת וגוברת, המאפיינת את ניהול שרשראות האספקה, המחייבות סנכרון בין ריבוי ההחלטות בכל הרמות, אסטרטגית טאקטית ותפעולית. הדבר מלווה ביישום טכניקות ושיטות מדע נתונים בתהליך התכנון עצמו, המשתמשות וממנפות נתונים ומידע הזמינים בשרשרת האספקה, להפקת תובנות תומכות החלטה בעלות ערך רב, ע"י שימוש בכלים מתמטיים וסטטיסטיים.

במהלך הקורס מוצגים לסטודנט עקרונות ומאפייני גישות התכנון המתקדם, התאמתם לסוגי שרשראות אספקה השונים, ומתודולוגיות יישום – כולל האופן שבו פתרונות אלה משתלבים עם מערכות Legacy ו-ERP.

51222 יזמות ופטנטים

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בכלים להנעה ומימוש של רעיון יזמי. הקורס יושתת על הערכה מודרכת של ההזדמנות ברעיון יזמי מקורי על פי עקרונות שילמדו בו, כולל בחינת החדשנות והמקוריות, יכולת ההגנה על הקניין הרוחני, המודל העסקי והסביבה העסקית, גורמי מפתח להיתכנות שיווקית ופיננסית, ורובדי מפתח בהקמה והתנהלות של מיזם חדש.

51223 ניהול וייזום חדשנות בארגונים עתירי טכנולוגיה

2 - - - 2.0

עם האצת ההתפתחות הטכנולוגית ולנוכח התגברות התחרות בעולם, ארגונים רבים מגלים כי הדרך העיקרית לשמר יתרון תחרותי בר קיימא הינה ע"י חדשנות.

השינוי המהותי בתפישת החדשנות חל במעבר של החדשנות ממחלקות המו"פ, חדשנות המאופיינת ע"י דרג הניהול הבכיר בחברה (Top Down), לחדשנות המתבצעת בכל חלקי הארגון ואף ייזומה ע"י הדרגים הנמוכים ודרגי הביניים (Bottom Up).

התחום של ניהול החדשנות ויזמות פנים ארגונית (Innovation / Technology Management, Entrepreneurship) הוא תחום אקדמי ניהולי חדש, שנוצר בשנים האחרונות, והוא כולל מודלים וכלי ניהול, המסייעים למנהל ולעובד מהדרג הראשוני באפיון ניהול וייזום חדשנות בשילוב כל הגורמים בארגון.
קורס זה נוגע בהיבטים של ניהול ייזום ויישום חדשנות בארגונים ויציג מודלים תיאורטיים בד בבד עם מצבים מעשיים מחיי ארגונים טכנולוגיים.

51224 ניהול מצבי חירום ואסון
2.5 - - 1 2
אסונות רבים פוקדים את העולם ואת ישראל בפרט, חלקם אירועים רבי נפגעים שיגרמו על-ידי האדם או הטבע – קונבנציונאליים ובלתי קונבנציונאליים (כמו: חומר לחימה כימי, ביולוגי, קרינה ועוד). לאור הניסיון הרב שנצבר בעולם באירועי אסון, הוכח מעל לכל ספק שניהול וארגון נכונים של מערך הטיפול באירוע הינם תנאים הכרחיים לצמצום הפגיעות בנפש וברכוש כמו גם לחוסן של מדינה/ארגון/עם. בקורס זה תלמד ההבחנה בין התרחישים השונים במצבי חירום ואסון וילמדו המאפיינים המיוחדים לאירועים כאלו, ילמדו טכניקות לניתוח מצבים ולניהול אירועי חירום ברמת המדינה, הקהילה והמפעל. הלמידה תתבסס על הצגת הנושא על כל היבטיו, תוך דגש על תפקידו של מהנדס תעשייה וניהול בניתוח, אפיון, פתרון בעיות ובניית מערכות ניהול.

51225 נושאים נבחרים בניהול
2.0 - - - 2
הניהול הינו מקצוע פרקטי הנשען על מספר דיסיפלינות מדעיות, הן מתחומי המדעים המדוייקים והן מתחומי מדעי החברה. הקורס יעסוק בגישות השונות לניהול ככלל ויקנה ידע ועקרונות להתאמה ומימוש של גישות ושיטות ניהול בהתאם לדרישות הארגון. במהלך הקורס יסקרו תיאוריות ופרקטיקות ניהוליות שנמצאו כבעלות השפעה על ביצועי הארגון.

51226 ניהול מותגים בראייה בינלאומית
2.0 - - - 2
מטרת הקורס היא לחשוף את הסטודנטים למקרים מעניינים ממגוון תעשיות באופן שיעורר את הסקרנות האינטלקטואלית שלהם, יפתח כלי חשיבה וניתוח ויעזור להם לקבל בעתיד החלטות שיווקיות. במהלך הקורס נתמקד בגישת "ניתוח המקרים". כל ניתוח מקרה יתאר מצב שהתרחש בפועל בו היו מעורבים אתגרים, בעיות, הזדמנויות והחלטות של מנהלים וארגונים. ניתוח המקרים יאפשר לסטודנטים לצעוד באופן סמלי אל תוך הנעליים של צוות המנהלים הרלוונטי. במהלך הקורס נדגים כיצד מודלים בסיסיים בשיווק שנראים תיאורטיים עובדים הלכה למעשה בשטח.

51227 מסחר בינלאומי
2.0 - - - 2
מסחר בינלאומי מהווה גורם מכריע בהתפתחות העולמית בעידן הגלובליזציה, מכיוון שמדינות העולם מהוות כיום חלק ממערך בינלאומי אחד. קצב הצמיחה של מדינות ורווחת תושביהן תלויות במידה ניכרת בהתייחסותן לשאר העולם. הקורס הינו תיאורטי ויוקדש ברובו לחלק הראלי של המסחר הבינלאומי, נסביר את מהות הסחר והיתרונות של מסחר בין לאומי במוצרים, שירותים וגורמי יצור. כמו כן, ננתח גישות שונות של התערבויות ממשלה, תוך התמקדות בהסכמי המסחר של ישראל עם המדינות השונות. בנוסף, נקדיש חלק מהקורס לפן המוניטרי/פיננסי של המסחר הבינלאומי, שכולל מאזני תשלומים של מדינות ושוק מטבע חוץ, תוך התמקדות במדיניות בנק ישראל בשוק מט"ח בשנים האחרונות.

51301 יסודות השיווק
2.0 - - - 2
היסטוריה של השיווק, שמעות השיווק, תפיסות בשיווק, אסטרטגיות שיווקיות, פילוח וכיסוי השוק. מבנה השוק, מערכת ארגונית לשיווק. מחקר שווקים, מושגים בהתנהגות צרכנים, תהליך החלטת

הקניה. ניתוח הסביבה השיווקית (מיקרו ומאקרו), סביבה דמוגרפית, כלכלית, טכנולוגית, פוליטית ומשפטית. מדיניות מוצרים, מוצר, מיתוג, תכנון מוצר חדש. המחרה, שיטת המחרה מדיניות מחירים, גורמים פסיכולוגיים בהמחרה. אסטרטגיה בהפצה, קונפליקטים בצינורות השיווק, ניהול ההפצה. תקשורת בשיווק, המסר, ערוצי פרסום, משוב, קידום ויחסיי ציבור. ניהול שיווק, ניתוח הזדמנויות, בקרת שיווק. פתוח תמהיל שיווקי.

51302 מבוא לשיווק

2.5 - - 1 2

תחום השיווק הולך ותופס, בשנים האחרונות, מקום מרכזי במבנה ובפעילות הפירמה המודרנית. הקורס יעמוד על הגורמים לתופעה זו, כמו גם על הסוגיות העיקריות מולן ניצב מקבל ההחלטות בסביבה העסקית: זיהוי צרכי הלקוח ועיצוב מענה שיווקי כולל. בפני הסטודנטים יוצגו מושגי היסוד, התופעות, התפישות, התיאוריות והמודלים אשר התגבשו לכלל מדע השיווק בן זמננו. נושאי הקורס: הרקע לצמיחת הדיסציפלינה השיווקית, תופעת התחרות, תהליך השיווק - הגדרת מושגים, השיווק כמדע רב-תחומי, שיווק ומכירות, השיווק במאה ה-21, השפעת האינטרנט. מחסור, צורך, ביקוש, תועלת; מיון של צרכים, ביקושים ותועלות. גמישות הביקוש. צד השוק: צרכי לקוחות וביקושים, צד הפירמה: פתרונות ותועלות. התפישה השיווקית, Market Pull מול Technology Push, הסביבה העסקית: הסביבה הקרובה והרחבת מושג התחרות, הסביבה הכללית (PESTEL), תמהיל השיווק, פילוח שוק, תנאים לפילוח יעיל (מדיד, נגיש, בר ביצוע, רווחי), כיסוי שוק ואסטרטגיה שיווקית, מוצרים: הרחבת המושג "מוצר", גישות למיון מוצרים, הגדרות: מותג, לוגו, מותג גנרי, מותג פרטי, דמות מותג, מיתוג ותיוג; רמות מוצר (גרעיני, מוחשי, מורחב), תמהיל מוצרים, מחזור חיי המוצר, מודל בוסטון, מיצוב המוצר, תמחיר והמחרה, גורמי ההשפעה על המחיר, גישות המחרה כלליות, אסטרטגיות המחרה, מערכות הפצה, פרסום, קידום מכירות ויחסי צבור - תקשורת שיווקית, מסר פרסומי, ערוצי פרסום; קדום מכירות (מבצעים והנחות), יחסי צבור - כלים ומהלכים; מכירה אישית - תהליך המכירה, מיומנויות נדרשות.

51304 שיווק תעשייתי

2.0 - - - 2

תהליך השיווק לתעשייה (וכן למוסדות ולארגונים) שונה במהותו מהמקובל בשיווק מוצרי צריכה (הנרכשים ע"י הלקוח הסופי). מוצרי התעשייה - חומרי הגלם, הפריטים השונים והשירותים - משווקים לפירמות תעשייתיות לצורך עיבודם והפקת המוצר הסופי. הקורס יתמקד בלקוח התעשייתי, בצרכיו המיוחדים, בשיקולי קנייתו, בתהליכי קבלת החלטותיו ובהשפעות הפועלות עליו. הכרת הלקוח וסביבתו הייחודית יסייעו בעיצוב מענה שיווקי מקיף ההולם את צרכי התעשייה.
נושאי הקורס: מבוא - שווקים ארגוניים: מושגים והגדרות. מוצר תעשייתי. שיווק תעשייתי מול שיווק צרכני. מאפייני השוק הארגוני - מבנה השוק והביקוש, אופי יחידת הקניה, סוגי החלטות ותהליך ההחלטה, יחסי משווק-לקוח, מאפייני רכש. השוק התעשייתי: גודל, פרישה, פלחים, דרישות מיוחדות, פוטנציאל. מעגל החיים של ענף תעשייתי. סיווג מוצרי תעשייה: חומרים וחלקים, פריטי הון, אספקה ושירותים. חדשנות ופטנטים. היבטים מוניטאריים וכלכליים. סיווג אירועי הקניה התעשייתית: קניה חוזרת קבועה, קניה חוזרת משתנה, משימה חדשה, רכש כולל ("Turn Key Project"). תהליך קבלת החלטות בתעשייה. "מרכז הקניה" ומשתתפיו. השפעות הפועלות על הקונה התעשייתי: גורמי - סביבה, ארגון, קבוצה, פרט, לקוח. תהליך השיווק התעשייתי: מטרה, ניתוח מצב(SWOT), חלופות לכיסוי שוק, הערכה ובחירת החלופה המועדפת, פתוח הפתרון השיווקי הכולל (תמהיל, מיצוב, תיק מוצרים), בקרה שיווקית. תמהיל השיווק התעשייתי.

51305 שיווק בינלאומי

2.0 - - - 2

חלקו הראשון של הקורס יעסוק בסוגיות הקלאסיות של: סביבת השוק הבינלאומי (תרבות, מסורת, כלכלה, ואקלים פוליטי), אסטרטגיות של חדירה לשווקים הגלובליים והתאמת תמהיל השיווק לצרכיו המיוחדים של הלקוח הבינלאומי. החלק השני יתמקד בסוגיות של השגת יתרון בזירה

הגלובלית. לשם כך תוצג האבולוציה של התפתחות החשיבה הכלכלית-שיווקית מימי Adam Smith, תוך התכנסות למודל היתרון התחרותי של Porter.

נושאי הקורס:
מבוא - יישום התפישה השיווקית לסביבה הבינלאומית. מושגים והגדרות בשיווק בינלאומי. מאפייני הזירה הגלובלית: הזדמנויות ואיומים; כלכלה, פוליטיקה, תרבות וחברה. מכס, מיכסות, רישוי. הסכמי סחר. אזורי סחר חופשי. אסטרטגיות של חדירה וצמיחה בשווקים בינלאומיים: בעלות ישירה, השקעה משותפת, זיכיון, יצוא ישיר, יצוא עקיף. רמות סיכון. מטריצת הצמיחה בשוק הבינלאומי (הרחבת מודל Ansoff). תמהיל השיווק בזירה הגלובלית: סיגול/פיתוח מוצר, קידום מותאם לשוק, שיקולי מחיר (הובלה, ביטוח, מכס), צינור ההפצה השלם. ארגון מערך השיווק: קוי-מוצר, "דסק", נציגות, פעילות משולבת ("מטריצה"). מודלים של השגת יתרון בזירה הגלובלית: מ-Adam Smith עד Porter. מודל ה"יהלום" - הדגמתו ויישומו. מדינת ישראל בזירה הגלובלית.

51306 אסטרטגיה שיווקית
2 - - - 2.0
אסטרטגיה שיווקית עוסקת בתכנון מבוקר של מהלכי הפירמה לשם עיצוב מענה עסקי ההולם את צרכי שוק המטרה. חלקו הראשון של הקורס יעסוק בסוגיות של תכנון אסטרטגי, בתיאוריות ובמודלים של צמיחה בתנאי שוק תחרותי. החלק השני יתמקד בתהליכים יישומיים: הגדרת מטרות ויעדים, בחינת עמדות השוק, ניתוח מצב הפירמה והסביבה; וקבלת החלטות בנושאי מדיניות המוצרים, המחירים, ההפצה, התקשורת וכד'.
נושאי הקורס: מבוא - חשיבה אסטרטגית: חזון, ייעוד, פילוסופיה, תחום פעילות, מטרות הפירמה. פירמה, ענף, סביבה. מודלים של צמיחה: מודל האסטרטגיות הגנריות (Porter), מודל המגמות האסטרטגיות (Ansoff), מודל שרשרת הערך, מודל G.E. התפישה המערכתית: פרמטרים מערכתיים, משוב שלילי, בקרה ופקוח. תופעת התחרות: מודל חמשת הכוחות; סחרור הגודל, פריון (Productivity), יתרונות, חדשנות ופטנטים. "מעגל העושר" (הפירמה הפרטנית והיבטים מוניטאריים וכלכליים), הגבלים עסקיים. מחקרי שוק / קבוצות מיקוד - אתור צורך של פלחי שוק מוגדרים, בחינת עמדת פלח שוק מסוים ביחס לפתרון שיווקי נתון. תהליך קבלת החלטות עסקיות-שיווקיות: בחירת אסטרטגיה גנרית, בחירת מגמת צמיחה, הצבת מטרה, ניתוח מצב (SWOT), חלופות לכיסוי שוק, הערכה ובחירת החלופה המועדפת, פיתוח הפתרון השיווקי הכולל (תמהיל, מיצוב, תיק מוצרים), בקרה שיווקית. התכנית השיווקית.

51307 שיווק באינטרנט
2 - - - 2.0
האינטרנט הולך ותופס את מקומם של ערוצי השיווק והפרסום המסורתיים כגון עיתונות, רדיו וטלוויזיה. שיטות הפרסום, המכירה והמעקב משתנות יחד עם הכניסה לעולם הדיגיטלי. הקורס יסביר את המגמה הקיימת ויפרט את שיטות השיווק החדשות. הקורס יציג את מגוון האלטרנטיבות הדיגיטליות האפשריות במסגרת תכניות שיווק אפשריות.
בפני הסטודנטים יוצגו מושגי היסוד, התופעות, התפישות, המושגים, התיאוריות והמודלים אשר עליהם מבוסס השיווק באינטרנט. במהלך הקורס תועברנה מספר הרצאות ע"י מרצים אורחים ויינתנו שוברי תרגול לסטודנטים. בפרויקט הגמר יתכננו הסטודנטים תכנית שיווק לחברות מקומיות קטנות ויריצו קמפיינים פשוטים. בסיום הקורס יבינו הסטודנטים את היתרונות והחסרונות של כל ערוץ שיווק דיגיטלי ויוכלו לבנות תכנית שיווק פשוטה.

51309 ניהול חוזים והתקשרויות חוזיות
2 - - - 2.0
הקורס עוסק בהיבטים העסקיים של ניהול חוזי מכר מול לקוחות וחוזי רכש מול קבלני משנה. מטרת הקורס היא הקניית ידע בסיסי בהיבטים השונים הקשורים בניהול חוזים והתקשרויות.
נושאי הקורס: סוגי חוזים, חוזים בינלאומיים, חוק החוזים, כללי התקשרות עם גורמים מוסדיים.

מבנה חוזה - סעיפים עיקריים. מודלים כלכליים של חוזים The principal agent model. מבנה ארגוני, מנהל פרויקט, מנהל חוזה ומנהל רכש. משמעויות כספיות. התמורה בחוזה, שיטות התקשרות, תנאי תשלום, הבטחת תשלום, הגנת מטבע. שינויים, תביעות ופתרון סכסוכים. ניהול יעדים חוזיים מול ניהול הפרויקט, סקר חוזה. ניתוח וגידור סיכונים בחוזה. סוגי אחריות, ניהול תקלות ותמחור. נושאי ידע וקניין רוחני, הגדרת מושגים, זיהוי הידע ואמצעי הגנה. היבטים תרבותיים והתנהגותיים בחוזים. שתופי פעולה עסקיים כמכפיל כוח שווקי.

51310 משוואות דיפרנציאליות ומערכות בקרה

4.5 - - 3 3

טורים: טורים מספריים וטורי חזקות. משוואות דיפרנציאליות מסדר ראשון ויישומן בתחום בקרה. פונקציית תגובת הלם. משוואות ליניאריות מסדר גבוה.
התמרת לפלס, התמרת פונקציות מדרגה ופונקציות דלתא, ההתמרה ההפוכה. משפט הקונבולוציה. שימושים של התמרות לפלס בפתרון של משוואות דיפרנציאליות ובעיות בקרה. פונקציית תמסורת, קטבים ואפסים. מערכת משוואות ליניאריות. פונקציית תמסורת מטריציונית.
ניתוח יציבות לפי מיקום קטבים, קריטריון ראוס-הורביץ.
מבוא למערכות בקרה: מידול מערכות בקרה ע"י משוואות דיפרנציאליות, קונטרולביליות. בקרה בחוג סגור: סוגים של בקרים, בקר PID. בקרה אופטימלית.

51403 חשיבה וקבלת החלטות

2.0 - - - 2

שיפוט הנגזר מתהליך קבלת החלטות נכון הינו גורם מכריע בהצלחת הארגון. מתוך הבנה כי בתהליך קבלת ההחלטות מתערבים גורמים אישיותיים, אילוצי קבוצות, כוח ארגוני, והשפעות סביבתיות, יושם דגש בקורס על הגישה ההתנהגותית לקבלת החלטות. יבחנו מודלים לתהליך קבלת החלטות, המודל הרציונאלי לצד מודלים בסביבה של אי וודאות, סגנונות החלטה, חשיבה מערכתית, יצירתיות, דילמות חברתיות, בחירה בין חלופות, הערכת ההחלטה.

51407 תקשורת ארגונית

2.0 - - - 2

תהליך התקשורת הבסיסי בארגון ותנאי קיומו. תקלות שכיחות בתקשורת ארגונית ודרכי מניעתן. רעש במערכת. תבחינים להערכת טיב התקשורת בארגונים. הרשת הפורמלית והבלתי פורמלית והשתלבות המנהל בשתיהן, דרכים לצמצום תלות המנהל בתקשורת מועברת. אילוצים חוקיים ומוסריים לתקשורת ארגונית. תקשורת של ארגונים: משא ומתן, יחסי ציבור, פרסומת, תעמולה.

51408 סדנה למיומנויות בין-אישיות

2.0 - - - 2

מטרת הסדנה לפתח מיומנויות בינאישיות הנדרשות לצורך פתרון בעיות בארגון. דגש מושם על מיומנויות בינאישיות הדרושות להערכת עובדים ולתקשורת יעילה. הנעה והשפעה, פתרון קונפליקטים בינאישיים ומנהיגות. הסדנה בנויה על התנסות בתנאי סימולציה תוך התייחסות לחומר רקע מחקרי.

51410 ניהול צוות ותהליכים קבוצתיים בארגון

2.0 - - - 2

תקשורת בינאישית, תפקוד בצוות, מנהיגות והפעלת עובדים. קבלת החלטות בצוות, שיקולים פוליטיים בקבלת החלטות בצוות. הקורס משלב למידה תיאורטית ולמידה התנסותית בפתרון אירועים ומשחקי תפקידים.

51414 גישור וניהול משא ומתן

2.0 - - - 2

הקניית מיומנויות ויכולת שימוש בכלים בסיסיים של גישור וניהול משא ומתן. במהלך הקורס יובן הליך הגישור, תפקיד המגשר ויצוינו המיומנויות הדרושות לניהול הליך הגישור. גישור הוא הליך

המסייע באופן ניטראלי לצדדים לנהל משא ומתן, ליישב את הסכסוך ולהגיע לידי הסכמה, תוך מניעת היווצרות משקעים שליליים. לשימוש בגישור יש יתרונות רבים כמו חסכון בזמן, בעלויות, במשאבים ושימור של מערכות היחסים בין הצדדים. הקורס כולל הרצאות תיאורטיות וסימולציות.

51418 מנהיגות מורכבת

2 - - - 2.0

מטרת הקורס היא ללמד את הסטודנט לחשוב ולהרגיש "מנהיגות" בהתבסס על המחקר, התיאוריה והפרקטיקה שהתפתחה במאה השנים האחרונות תוך הדגשת ההיבטים היישומיים עימם נדרש מנהל להתמודד בעת שהוא מנהיג את אנשיו.

51419 ניהול חוצה תרבויות

2 1 - - 2.5

הסביבה הארגונית הגלובלית מחייבת להתמודד עם האתגרים העולים במפגשים בין תרבויות, והמודעות למהותה של התרבות הארגונית הפכה להכרח ניהולי מהמעלה הראשונה. לתרבות נודעת השפעה עמוקה על ההתנהגות ומידת הצלחתן של שיטות הניהול הינה תלוית תרבות. כיצד ניתן להבין ולאפיין את ההבדלים בין תרבויות ארגוניות שונות בכדי להצליח במשימה הניהולית? האם וכיצד ניתן להתגבר על שונות תרבותית ואף לרתום אותה כמנוף להתפתחות ולמידה?

51420 חשיבה אסטרטגית

2 1 - - 2.5

החשיבה האסטרטגית הינה התהליך האמור להניב את האסטרטגיה הארגונית. מאפייניה העיקריים כוללים ראייה מערכתית, שילוב של חקירה ופתרון בעיות, תכלול והפשטה. תהליך החשיבה מאפשר הכללה ותיאוריזציה יותר מאשר האסטרטגיה עצמה, ולפיכך יש עניין מיוחד בלמידתו. יתר על כן, החשיבה האסטרטגית היא המאפשרת גיבושה של אסטרטגיה, ומכאן שהיא כלי עבודה ניהולי ראשון במעלה.
בקורס נלמדות אסכולות לחשיבה אסטרטגית, אוריינטציה אסטרטגית, ומוצע ניתוח לגורמים של תהליך החשיבה. הקורס משלב למידה ממקורות אקדמיים עם ניתוחי אירוע אקטואליים והתנסות אישית של הסטודנטים ביישום החומר הנלמד.

51421 ניהול לאיכות יישומים בתעשייה

2 - - - 2.0

הקורס עוסק בגישות השונות של ניהול איכות ודרכים ליישומן בחברות מסחריות ובתעשייה. במהלך הקורס הסטודנטים יתמודדו עם בעיות, פתרונות ויישומם בנושאי ניהול איכות כפי שמשתקפים במציאות היומיומית. הקורס מבוסס על "ניתוחי מקרים" של מצבים אמיתיים, שנלקחו מהתעשייה בארץ ובחו"ל. חלקם של המקרים יוצגו בכתב, חלקם יוצגו על ידי מרצים מהתעשייה וחלקם יוצגו תוך ביקור במפעלים באזור.

51422 סוגיות נבחרות במדעי ההתנהגות

2 - - - 2.0

מדעי ההתנהגות מתמקדים בחקר ההתנהגות האנושית על מכלול היבטיה. במהלך הקורס נכיר תיאוריות מרכזיות הקשורות לנושא, נסקור ממצאים מחקרים בולטים, ונדון בהשלכות יישומיות. מטרת הקורס הינה לחשוף את הסטודנטים למושגי יסוד במדעי ההתנהגות תוך הדגשת הרלוונטיות שלהם לארגונים ולתעשייה. נושאים מרכזיים בהם יתמקד הקורס הינם אישיות, שכנוע, דעות קדומות, שחיקה ולחץ ועוד. הקורס יתנהל במתכונת משולבת של הרצאות מובנות, דיונים, ולמידה מתוקשבת.

51427 מתודולוגיות לפתרון בעיות

3.0 1- - 2

מטרת הקורס להקנות למהנדס/ת ידע ומיומנויות במחקר יישומי שמטרתו פתרון בעיות. בקורס יילמדו השלבים העיקריים בתהליך פתרון הבעיות שהם מחקר מתאר, מחקר מסביר ומחקר מתקף, וכן שיטות המחקר הרלוונטיות בכל שלב. במסגרת המתודולוגיה יילמדו מושגי יסוד וטכניקות בסיסיות של זיהוי משתנים, הגדרה, אופרציונליזציה, דגימה ותיקוף. הקורס משלב למידה עיונית עם יישום מעשי ובסופו צפוי/ה הסטודנט/ית ליישם את המתודולוגיה בתרחיש ארגוני אופייני.

51428 סדנה לאבחון בעיות

2.5 - - 1 2

מטרת הסדנה ליישם הלכה למעשה את המתודולוגיה לפתרון בעיות, ובפרט את שלב האבחון, בזירה אמיתית וכשלב מקדים לפתרון הבעיה במסגרת ההתמחות בתעשייה או פרויקט גמר. הסדנה תתנהל בשיטות למידה פעילה שכוללות התנסות עצמית חווייתית ולמידת עמיתים, כאשר השטח מספק את המשוב החי ביותר. מסיימי הסדנה יצוידו בידע ובכישורים הנחוצים לצורך אבחון בעיות במערכת מורכבת.

51429 אפיון וניתוח מערכות מידע

4.0 - 2 - 3

שלב האפיון מתבצע בתחילתו של תהליך הפיתוח של מערכת מידע ארגונית, ומטרתו להשיג הלימה בין מאפייני הארגון וצרכיו לבין המענה שתיתן המערכת. מאפיין המערכת נדרש לעצב מצד אחד את תהליכי המידע ואת מבנה המידע בארגון ומצד שני את הארכיטקטורה הבסיסית של מערכת המידע, דהיינו לזהות את צרכי המידע של מקבלי ההחלטות בארגון, את מקורותיו של המידע הנדרש, ואת מסלול העיבוד שעל המידע לעבור מהמקור ליעד. לצורך כך נדרש מאפיין המערכת להבין לעומק את ההיבטים הארגוניים והניהוליים של הצרכן כמו גם את היכולות הטכנולוגיות של המערכת. הקורס יקנה למאפיין ידע וכישורים לניתוח צרכי הארגון ולעיצוב של מערכת המידע.

51430 תכנון פרויקטים וניהולם

3.0 - 2 - 2

הקורס מעניק לסטודנט ראיה רחבה של מרכיבי פרויקטים והגורמים להצלחה בתכנונם וניהולם. הקורס מציג את הכלים הדרושים על מנת לתכנן פרויקטים ולנהלם בהצלחה. הקורס מציג את כל האספקטים החשובים בפרויקט על כל שלביו ומרכיביו החל משלב בחינת הכדאיות של הפרויקט דרך בחירת ובניית תצורה ארגונית וטכנולוגית לפרויקט, תקצוב הפרויקט, תכנון וניהול משאבים בפרויקט, ניהול תצורה טכנולוגית של הפרויקט, ניתוח סיכונים בפרויקט, זימון פרויקט, בקרת פרויקט ואיכות פרויקט. הקורס ישלב תרגול בתכנת ניהול פרויקטים.

51431 מבוא למערכות ארגוניות

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס להקנות יכולת ניתוח של הארגון ברמות הפרט, הקבוצה והארגון. הקורס מקנה מושגים בסיסיים על מרכיבים של התנהגות היחיד וביטויים במצבי עבודה, ועל האינטראקציה שבין הארגון והעובד. הקורס עומד על מהותם של תהליכי תפיסה, תהליכי למידה, שיטות להנעת עובדים, המשאב האנושי בארגון, ניתוח עיסוקים, הערכה והדרכה, מנהיגות, תרבות ארגונית, כוח ופוליטיקה, ותקשורת בארגונים.

51432 תכן וניהול של מערכות ארגונית

2.5 - - 1 2

הקורס דן בתפקידי המנהל ובמתודולוגיות הניהול הבסיסיות, ונועד להכיר את המושגים, לשבצם בהקשר הארגוני הרחב ולרכוש מיומנות בסיסית בניתוח ובעיצוב של המימד הניהולי בארגון. בקורס יושם דגש על גישת המערכות ועל משמעות הניהול בתהליך של פתרון בעיות. לאורם של דגשים

אלו יילמדו בקורס נושאים כמו תכנון ובקרה, תלות ותיאום, למידה ארגונית, שינוי ארגוני, ניהול מידע ואחרים.

51505 פרויקט במערכות מידע

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס היא יישום החומר שנלמד בקורס ניתוח מערכות מידע על פרויקט מעשי. על הסטודנטים למצוא ארגון שבו קיימת בעיה, בהיקף נאות, אותה נתן לפתור ע"י הקמת מערכת מידע מתאימה הסטודנטים מקבלים את נתוני הבעיה מהלקוח והמרצה מדריך אותם בביצוע הניתוח והאיפיון.

51511 ניהול פרויקטים של מערכות מידע

2.5 - - 1 2

תחום ניהול פרויקטים להקמת מערכות מידע מהווה תת-נושא בפני עצמו בשדה ניהול הפרויקטים, בעל מאפיינים ייחודיים. שיעור הכישלונות הגבוה בפרויקטים מסוג זה בעולם מדגיש את הצורך בהכשרת מנהלי פרויקטים המתמחים בתחום. הנושאים העיקריים: מאפייני פרויקט בתחום מערכות המידע (IS), הגדרת דרישות המערכת, מודלים לפיתוח מערכות מידע, עיצוב הארכיטקטורה של מערכת המידע, תכנון פרויקטים, תמחור פרויקטים, ניהול הפרויקט, ניהול סיכונים ושינויים, בקרה ודיווח, מבנה ארגוני והמימד האנושי בניהול פרויקטים, גורמי מפתח להצלחת פרויקטים, ניתוח אירועים.

51512 ניתוח מערכות מידע

4.0 - - 2 3

הקורס עוסק בתהליכי הניתוח והאפיון של מערכות מידע. בקורס מושם הדגש על לימוד מספר שיטות גרפיות לתיאור, לבניית מפרט, ולתיעוד של מערכות מידע. המודלים הגרפיים משמשים בסיס למימוש מערכות מידע. הנושאים העיקריים: תרשים זרימת נתונים - DFD, שיטת ניתוח מוכוון עצמים - UML, דיאגרמת נסיבות השימוש- Use-Case Diagram, מודל האובייקט - Object Model, דיאגרמת מצבים - State-Chart Diagram, תרשימי אינטראקציה - Interaction Diagram, דיאגרמת שיתוף - Collaboration Diagram, שיטת ניתוח OPA, מחזור חיים של מערכת מידע, מודל מערכות לארגון, הערכת חלופות מחשוב.

51514 מבנה נתונים ואלגוריתמים

2.0 - - - 2

בקורס מבוא זה נתעניין בבעיות כגון (1) איך חברת Waze מבצעת חישוב מהיר של מרחקים קצרים ביותר, (2) מיון מספרים, (3) מציאת Arbitrage (פער במחירו של נכס מסוים בשני שווקים או יותר המאפשר יצירת רווח כספי). כדי לפתור בעיות אלו ביעילות נסקור מגוון רחב של טכניקות שימושיות לפיתוח אלגוריתמים (למשל: הפרד ומשול, חמדנות וקירובים פשוטים לבעיות אופטימיזציה מורכבות) ונכיר מבני נתונים נפוצים (למשל: עצים בינאריים ותורי עדיפויות השימושיים עבור סימולטורים).

נושאי הקורס העיקריים: מושג האלגוריתם, הערכת זמני ריצה ומקום בזיכרון, הדגמת זמני ריצה ע"י פתרון בעיות זהות באמצעות אלגוריתמים שונים. מבני נתונים בסיסיים (מחסנית ותור). מבני נתונים מופשטים. הדגמת הקשר בין מבני נתונים ליעילות אלגוריתמית. גישת הפרד ומשול לפתרון בעיות. נוסחאות נסיגה ופתרונן. משפט האב, אלגוריתמי מיון וחיפוש, אלגוריתמים בגרפים, אלגוריתם SELECT ושימושיו ומבוא לטכניקות אלגורתימיות.

51515 פיתוח מנשקי אדם-מחשב

2.5 - - 1 2

הקורס עוסק בעקרונות הבסיסיים, מתודולוגיות פיתוח, סביבות פיתוח ומתודולוגיות להערכה של מנשקי אדם-מחשב.

51516 ניהול איכות תכנה

2.5 - - 1 2

ניהול איכות תכנה מלווה את המוצר משלב התכן דרך הפיתוח, אספקה, אחזקה ומעבר לדור הבא. בקורס נלמד על הסיבות לשגיאות תכנה, התכונות הנדרשות מהתכנה והניסויים להוכחה. בניית תכנית ניהול איכות תכנה המבצעת מעקב משלב התכן ועד האחזקה. השימוש במדדים בניהול איכות תכנה, כלים, ומתודולוגיות פיתוח. דרישות הסמכה לארגון המפתח תכנה ומהם הדרישות לדירוג בתי תכנה.

51517 ניהול מידע הנדסי

2.5 - - 1 2

ניהול מידע הנדסי (PDM) תומך במחזור החיים של מוצר משלב התכן הקונספטואלי, דרך עיצוב המוצר, תכן ליצור, ייצור, ניהול תצורה ועד לתמיכה במוצר ושרות. נושאי הקורס העיקריים: התהליכים הארגוניים לניהול מידע הנדסי. תהליכי קבלת החלטות. מבנה, מרכיבי ותכונות מערכת המידע לניהול מידע הנדסי. טכנולוגיית המחשוב והאלגוריתמים שבמערכת. הקשר למערכות המרכזיות האחרות במפעל. בחירה והטמעה.

51518 תקשורת מחשבים

2.5 - - 1 2

הקורס עוסק במבנה רשת מחשבים, בשיטות מיתוג, בטופולוגיות של רשתות מחשבים, בניתוב מרכזי ומבוזר של מסרים, בניהול מסרים, בבקרת זרימה ובבקרת כניסה.

נושאי הקורס: הכרת סוגי רשתות, מבני רשתות, שיטות להעברת מידע. מודל 7 השכבות של רשת תקשורת, סוגי שירותים, פרוטוקולים ותפקידם. הכרת פרוטוקול SRGBN, GBN, SAW. הכרת MAC עם מחשב מרכזי ובלעדיו, טופולוגיות רשת: טבעת, BUS, כוכב ו-Token Ring. פרוטוקולים של: MAC: ALOHA וקבוצת פרוטוקולי CSMA, חישובי זמני שידור וקליטה של Token Ring, הופעת מידע כתהליך פואסון מורכב, כפונקציה של רעש על קו תקשורת. הכרת Media לסוגיה: Line Adaptor, Repeater, Routers, אופציות גישור. הכרת Bridge לסוגיו, Gateway, כללי ניתוב בין סוגים שונים של רשתות. רשתות Ethernet, LAN, ותהליך יצירת רשת האינטרנט. הכרת מודל 5 השכבות של TCP/IP. מיפוי כתובות, Intranetwork, פרוטוקולים של מודל 5 השכבות. טכנולוגיית UDP ושימושיה המגוונים. השוואת בין מודל 7 השכבות ל-5 השכבות.

51519 מערכות מסדי נתונים

3.0 2 - - 2

הקורס יקנה מושג רחב בנושאי מסדי נתונים, דרך פעולתם והשימוש בהם. יתואר המודל היחסי והאלגברה של הטבלאות המתארת את יכולותיו. זמן ניכר יוקדש ללימוד שפת השאילתה הסטנדרטית, SQL. ידובר קצת על השיקולים הנוגעים לחלוקת מידע בין טבלאות ועל הצורות הנורמליות שלהן. יתואר אופן המימוש של מערכת מסדי נתונים (DBMS), כיצד נעשית אופטימיזציה של שאילתות, עדכונים בו-זמניים והתאוששות מתקלות.

לבסוף ידובר על מסדי נתונים אחרים, כגון מודלים הסטוריים (הירארכים ורשתיים) ומודרניים (גיאוגרפיים וטמפורליים).

51521 מעבדה בעיבוד נתונים

1.0 - 3 - -

הכרת מושגי יסוד במערכות עיבוד נתונים ומתודולוגיה לאפיון מערכת מידע (ER). פיתוח היכולת להיעזר לצורך העבודה במחולל יישומים MS Access המבוסס על מסד נתונים יחסי (RDB). פיתוח היכולת לתכנן ולהוציא לפועל בניית יישום מלא של מערכת מידע. היישום מבוסס על מערכת מסד נתונים, קולט נתונים, מפיק פלט מעובד מהנתונים שנקלטו, וארוז בצורה נוחה לעבודת המשתמש, ללא שימוש בשורות קוד (תכנות).

51523 סחר אלקטרוני

2.5 - - 1 2

הקורס עוסק בנושאים עסקיים, טכנולוגיים ויישומיים של מערכות סחר אלקטרוני, הדרושים לארגונים עסקיים כדי לנצל את ההזדמנויות שטכנולוגיות האינטרנט מזמנות. כתשתית לנושאי הקורס הסטודנט ייחשף בקצרה לנושאים: הסביבה העסקית, מרכיביה והשפעתם, מושגי יסוד בשרשרת הערך הפנימית והמורחבת ומושגי יסוד בשיווק ומכירה. עיקר הקורס יוקדש לנושאים הבאים: תשתיות טכנולוגיות של אינטרנט ומסחר אלקטרוני, מודלים נבחרים של מסחר אלקטרוני וניתוח מאפייניהם, השימוש בסוכנים אלקטרוניים במסחר אלקטרוני, מערכות תשלום אלקטרוניות והיבטים של בטחון מידע ופרטיות, ניהול יחסי ספק לקוח (CRM) בעידן האינטרנט.

51525 כריית נתונים

2.5 -1 2

בקורס נלמד על המעבר מרמת הנתונים, לרמת המידע ועד לרמת הידע. במהלך הקורס יתרגלו הסטודנטים תוכנות ואלגוריתמים לכריית נתונים (Data Mining) וגישות להבנת הנתונים בעזרת שגרות סטטיסטיות. במהלך הקורס יתרגלו הסטודנטים את תוכנת WEKA וכלי מדף מייצגים לכריית נתונים על בסיס מסדי נתונים אמיתיים. הסטודנטים יקראו וילמדו מפרסומים מדעיים ועבודות מתחומי השיווק, תעשייה, אבטחת איכות, ביטוח, רפואה, ביטחון ועוד.

51527 פיתוח יישומים מונחי עצמים

2.5 - - 1 2

הקורס מקנה לסטודנט ידע, כלים והתנסות בבניית יישומים בשיטת מונחה עצמים (Object Oriented). כלי התכנות לצורך המחשת המושגים והתרגול הנו Visual Basic 6. נדונים בקורס מושגי היסוד של גישת מונחה העצמים, תכליתה והשלכותיה בפיתוח יישומים, וכן דרכי המימוש של גישה זו החל משלבי הניתוח והתיכון ועד לשלבי התכנות והבחינה. מושם דגש על טכניקות וכלים התומכים בכל שלב. הקורס כולל במסגרת שעות התרגול, הכרה והתנסות עם שפת התכנות Visual Basic 6.

51528 ניהול מידע בארגונים

2.0 - - - 2

המידע הוא חומר הגלם בתהליך הניהולי והישות העיקרית הזורמת בערוצי הארגון. אפקטיביות ויעילות של סביבת המידע הם יסוד לתפקודו של הארגון כמערכת מתואמת מבפנים המגיבה לשינויים בסביבה החיצונית. ניהול המידע בארגון תלוי ומושפע ממבנהו, סביבתו והאסטרטגיה שלו. הקורס מעניק בסיס תיאורטי רחב וכלים יישומיים בתורת הארגון והמידע גם יחד, הנדרשים לצורך תכנון, יישום ותפעול סביבת המידע מנקודת המבט של הנהלת הארגון ומטהו. נושאי הקורס הם: תפקיד המידע בארגון, ניתוח ארגוני, סביבת המידע והגורמים המשפיעים, מבנים ארגוניים ובין-ארגוניים, מידע וקשרי גומלין ביניהם, סביבת הארגון ורמות אי-הוודאות, בעיות ופערי מידע, גישה מוטת-נתונים, סוגי מידע, גישה מוטת-תהליך, זרימת מידע, תהליכי מידע: נתונים, עיבוד ותצוגה, מידע, קבלת החלטות ופתרון בעיות, איתור צרכי מידע, ארכיטקטורת מידע.

51533 מודלים לתכן בעזרת מחשב

2.5 - - 1 2

הקורס מקנה לסטודנטים הבנה רוחבית בעולם הגרפיקה הממוחשבת ומודלים ייצוגים של אובייקטים דו ממדיים ותלת ממדיים. היכרות עם נושאים אלו, יאפשרו שיח מיודע בין מהנדס תעשייה וניהול לבין מפתחים ומשתמשים במערכות תכן ואנימציה.

הקורס משלב בין מודלים לייצוג גופים מורכבים בעזרת גיאומטריה חישובית, ייצוגיים גרפיים ושילוב של טרנספורמציות ליצירת הצורה המבוקשת. ייצוג גוף במערכות תכן ממוחשב מתבטא הגדרת הצורה, הצבע, התאורה, היחסים לוגיים בין צורות, הטקסטורה ומיקום הצופה. בקורס יושם דגש על הבנה של ייצוג גוף בעזרת מודל ממוחשב ולא על כתיבת הקוד לייצוג הממוחשב של הגוף.

51534 ניהול ידע הלכה למעשה

2 - - - 2.0

ניהול ידע הינו גישה שיטתית למינוף משאבי הידע של הארגון ואנשיו לטובת השגת מטרות הארגון. זהו מרכיב קריטי בהצלחת ארגונים בעולם העסקי והציבורי. הקורס בוחן מספר סוגיות מפתח בעולם ניהול הידע, ומזמן לסטודנטים הזדמנות להיחשף לדילמות והתובנות שהצטברו בארגונים שעוסקים בניהול ידע הלכה למעשה, ולבחון כיצד אפשר ליישם תובנות אלה לארגונים בהם הסטודנטים פועלים כעת או בעתיד. **הנושאים:** חזון, אסטרטגיה ותכנית יישום ניהול ידע, תפקיד מנהל הידע, כיצד מצדיקים את ההשקעה הכלכלית בניהול ידע, תפקיד הטכנולוגיה, חסמים וגורמי הצלחה ליישום ניהול ידע הלכה למעשה, יצירת סביבה ותנאים אופטימליים לניהול ידע, הקשר בין ניהול ידע לחדשנות ועוד. המודל הנמצא בבסיסו של הקורס הינו "מעויין הידע" - יישום משולב של תהליכי ידע, טכנולוגיות מידע, תרבות התומכת בשיתוף ויצירת ידע ומנגנונים למיסוד ניהול הידע.

51600 מבוא לכלכלה

3 2 - - 4.0

הקורס מקנה מושגי יסוד בכלכלה הן בתחום המיקרו והן בתחום המאקרו. הקורס עוסק בשאלות יסוד בכלכלה: בעיות המחסור, עקומות תמורה וכד', בניתוח כללי החלטה של צרכנים ויצרנים, דן בתנאים של שוק תחרותי ומונופוליסטי, התערבות ממשלה בשוק. כמו כן הקורס מקנה ידע בסיסי בהתנהגות המשק הלאומי ומאפייניו העיקריים: צמיחה כלכלית, אינפלציה, אבטלה וכד'. הקורס מטפח הבנה בחיזוי המגמות העיקריות בתחום המחירים והתעסוקה וכן דן בסוגיית המדיניות המוניטארית של הממשלה בשוק הכסף.

51601 בעיות נבחרות בכלכלה

2 - - - 2.0

הקורס מרחיב הבנת תהליכים כלכליים במשק לאומי.כמו כן, מוצגים מודלים כלכליים של חתני פרס נובל בכלכלה.

נושאי הקורס העיקריים: מדינת רווחה וחתירה לעצמאות כלכלית, תנאי צמיחה כלכלית וחשיבות טכנולוגיות חדשות, הקצאת המשאבים לפי מודל "תשומות - תפוקות", מדיניות מוניטארית ומערכת בנקאית, מושגי יסוד של שוק ההון ובורסה.

51605 מבוא לכלכלה למהנדסים

2 --- 2.0

הקורס מקנה מושגי יסוד בכלכלה בתחום המיקרו- כלכלה, העוסק בניתוח כללי החלטה של הצרכנים והיצרנים, בתנאים של שוק תחרותי ומונופוליסטי, התערבותה של הממשלה בשווקים שונים. נושאי הקורס:שאלות יסוד בכלכלה, בעיית המחסור. עקומת התמורה, עלות אלטרנטיבית, צמיחה כלכלית. התנהגות היצרן: פונקציות ייצור, פונקציות הוצאות, טווח קצר וטווח ארוך, תפוקה אופטימלית של היצרן, עקומת ההיצע של הפירמה ושל הענף. חישוב כדאיות ההשקעות.

התנהגות הצרכן: עקומת הביקוש של צרכן בודד ושל שוק, מחיר וכמות שווי משקל, עודף הצרכן, תועלת הצרכן, גמישות הביקוש. תחרות לא משוכללת, מונופול, קביעת תפוקה ומחיר במונופול. מעורבות הממשלה בשוק: מסים, סובסידיות, קיצוב ופיקוח, יצוא ויבוא.

51608 ניהול פיננסי

2.5 - - 1 2

הקורס מקנה ידע ביסודות הניהול הפיננסי בפירמה ומציג חישובים פיננסים הקשורים להחלטות הפירמה. **נושאי הקורס העיקריים:** מימון: ערך עתידי, ערך נוכחי , אנונה קבועה ואנונה צומחת, הלוואות ולוח סילוקין, חישובי ריבית בסיסיים: נומינלית, אפקטיבית וריאלית, אינפלציה והצמדות: הבחנה בין נתונים נומינליים לריאלים ומדידת שיעור האינפלציה וחישובה, בדיקת כדאיות השקעות, נושאים מתקדמים בתקצוב הון: בדיקת כדאיות השקעות בתנאי מיסוי ואינפלציה, השוואת פרויקטים בעלי אורך חיים שונה, דירוג השקעות ומגבלת תקציב, תקצוב הון בתנאי אי-וודאות, מחיר ההון – מודל Wacc ומבנה ההון - מודלים של מילר ומודיליאני.

51610 ניתוח דו"חות כספיים ושוק ההון

2.5 - - 1 2

הקניית ידע מתקדם וכלים לניתוח בנושאים הקשורים לדיווח פיננסי ושוק ההון. במסגרת הקורס ייושם החומר התיאורטי. הנושאים העיקריים: הדו"חות הכספיים - חזרה והרחבה על דווח תזרימי המזומנים. דו"חות מתואמים לאינפלציה - יסודות. החזקות - משמעות יצירת קבוצת חברות ועקרונות הטיפול החשבונאי בהם. ניתוח דו"חות כספיים - כללים ושיטות. שיטות להערכת שווי חברות. השוק הראשוני - הנפקת ני"ע: סוגי הנפקות, התשקיף, שיקולים לכדאיות, הנפקה. השוק המשני - הבורסה לני"ע, שיטות מסחר, סוגי ני"ע הנסחרים (כולל ני"ע המירים). ניירות ערך נגזרים - אופציות מעו"ף, אופציות של מט"ח (דולר). עקרונות בניית תיק השקעות.

51612 סוגיות נבחרות בתמחיר ובקרה

2.5 - - 1 2

הכרת הידע בתמחיר ובקרה, הכרות עם שיטות תמחיריות חדשות והקניית ידע בנושאי תקציב ובקרה ניהוליות. נושאי הקורס העיקריים: הרחבה בשיטות תמחיר: תמחיר תקן כולל ניתוח מכירות ורווחים, תמחיר ספיגה וישיר, תמחיר לפי פעילויות (ABC), התקציב העסקי: מטרות, שיטות להכנת תחזיות, סוגי התקציב השונים ושיטות לבקרה תקציבית, תזרים מזומנים חזוי - מבנה ויישומים, בניית תקציבי פיתוח - עקרונות, מדידת רווחיות במפעל - מרכזי עלות ומרכזי רווח, משמעות מחירי העברה בין מחלקות, מבוא לבקרה ניהולית - בניית מערכת בקרה, הגדרת מטרות, מדדי פעילות.

51614 ניתוח כדאיות פרויקטים

2.5 - - 1 2

הקורס מציג גישה שיטתית ומקיפה לניתוח כדאיות של פרויקטים המביאה בחשבון את האספקטים הטכנולוגיים, ההנדסיים, הכלכליים והחברתיים. הסטודנטים ילמדו להגדיר את מטרות הפרויקט וההשקעה בו, להגדיר את הפרמטרים המשפיעים על ההחלטה, לבצע ניתוח התכנות וניתוח כדאיות. הקורס ידון בסוגיות של רמות סיכון בהקשר לאופי המשקיע, מדדים לרווחיות, אי ודאות ומודלים לקבלת ההחלטות בתנאים של אי ודאות.

51615 יסודות המיסוי לפרט ולארגון

2.0 - - - 2

הקורס עוסק בלימוד העקרונות הבסיסיים של מיסוי היחיד והארגונים בישראל ושל חוקים שונים בתחום המיסוי. נושאי הקורס העיקריים: מיסוי היחיד - הגדרות ועקרונות בסיסיים, מיסוי השכר, תיאומי מס, נקודות זיכוי, ניכויים ופטורים. מיסוי תאגידים - הכרות עם סוגי תאגידים קיימים, הבדלים בין מיסוי הפרט והתאגיד, דו"ח התאמה לצרכי מס. מבוא לביטוח פנסיוני - אלטרנטיבות קיימות, מבנה המס המוטל על הביטוחים הפנסיונים וההבדל בין קרנות פנסיה לביטוחי מנהלים. חוק החברות החדש - נקודות עיקריות, הבדלים לעומת הפקודה החדשה. חוק עידוד השקעות הון - מהות ומטרות החוק, מסלולי בחירה ותכנוני מס אפשריים. מיסוי שוק ההון - המיסוי הקיים היום לעומת הרפורמה הצפויה.

51617 חשבונאות פיננסית

2.5 - - 1 2

הקניית מושגי יסוד ברישום ודיווח פיננסי. נושאי הקורס העיקריים: כללי החשבונאות המקובלים, משוואת הזהות החשבונאית ויסודות הרישום החשבונאי, דו"חות כספיים - מבנה והצגה נאותה: המאזן, דו"ח רווח והפסד, דו"ח השינויים בהון העצמי, רכוש קבוע - הגדרת העלות, שיטות פחת והחלפת נכסים, חובות מסופקים - מהות ושיטות רישום, מלאי - שיטות לרישום ולהערכת מלאי, התחייבויות ותלויות חשבונאיות, הון קרנות ועודפים - מבנה רישום וחלוקת רווחים, הדו"ח על תזרים המזומנים.

51618 חשבונאות ניהולית

2.5 - - 1 2

הקניית מושגים בסיסיים בחשבונאות ניהולית ותמחיר. נושאי הלימוד העיקריים: התמחיר- מהות ומטרות, סיווג עלויות, מרכיבי העלות, עלויות ישירות - חומרים ועבודה, עלויות עקיפות ושיטות להעמסתן, הנהלת חשבונות תמחירית, שיטות תמחיר: תמחיר הזמנות, תמחיר תהליכים ותמחיר תקן, נקודת איזון ככלי לקבלת החלטות, תמחיר בתנאי אי-ודאות.

51620 חשבונאות ניהולית ומימון

2.5 - - 1 2

הקורס יעסוק בתחום החשבונאות הניהולית העסקית ויתמקד בהכרת נושאים נבחרים כתמחיר ותקציב עסקי, בנוסף יינתנו בקורס יסודות בסיסיים של תורת המימון הכרות עם הריבית וטכניקות עיקריות לבדיקת כדאיות השקעות.

51623 כלכלת סביבה

1.5 - - 1 1

הקורס מקנה מושגים בכלכלת הרווחה בכלל ובכלכלת הסביבה בפרט, המאפשרים לממש את כללי ההחלטה במישור הכלכלי - ציבורי להקצאת משאבים יעילה בתחום איכות הסביבה. נושאים תיאורטיים של הקורס (יסודות כלכלת הרווחה, מנגנון כלכלי לפיקוח ושמירה על איכות הסביבה, יסודות גישות עקיפות שונות להערכה כלכלית של פרויקטים ותכניות ציבוריות ומוצרים שאינם מוערכים ע"י מחיר השוק) יושלמו ע"י תוצאות מחקרים שבוצעו בארץ ובעולם.

51625 מבוא לכלכלה למהנדסי אלקטרוניקה

1.5 - - 1 1

שאלות יסוד בכלכלה, בעיית המחסור. עקומת התמורה, עלות אלטרנטיבית. צמיחה כלכלית. התנהגות היצרן: פונקציות ייצור, פונקציות הוצאות, טווח קצר וטווח ארוך. תפוקה אופטימלית של היצרן, עקומת ההיצע של פירמה ושל ענף. התנהגות הצרכן: עקומת הביקוש של צרכן בודד ושל שוק. מחיר וכמות שווי משקל. עודף הצרכן, תועלת הצרכן. גמישות הביקוש. תחרות לא משוכללת: מונופול, קביעת תפוקה ומחיר במונופול. מעורבות הממשלה בשוק: מסים, סובסידיות, קיצוב ופיקוח, יצוא ויבוא. בחינת כדאיות ההשקעה. חישוב כדאיות ההשקעות.

51700 הסתברות וסטטיסטיקה מכ

3.0 - - 2 2

מושגי יסוד בתורת הקבוצות, ניסוי מקרי, מרחבי מדגם ופונקצית הסתברות. שימוש בכלים קומבינטוריים לתחשיבי הסתברות במרחב מדגם סימטרי. הסתברות מותנה ואי-תלות של מאורעות. המשתנה המקרי הבדיד ומשתנים מקריים בדידים מיוחדים: בינומי, גיאמטרי, בינומי שלילי, היפרגיאומטרי ופואסוני. המשתנה המקרי הרציף ומשתנים מקריים רציפים מיוחדים: אחיד, מעריכי ונורמלי. פונקציה יוצרת מומנטים, התפלגות דגימה ומשפט הגבול המרכזי. סטטיסטיקה תיאורית.

51701 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה ביו

2.5 - - 1-2

הקורס עוסק בתחשיבי הסתברות ועקרונות הסטטיסטיקה. **נושאי הקורס:** תורת הקבוצות: מושג הקבוצה, יחסים בין קבוצות, פעולות בין קבוצות. קומבינטוריקה: עיקרון הכפל, מדגמים סדורים, מדגמים בלתי סדורים. מרחב הסתברות: הסתברות איחוד מאורעות, שימוש בכלים קומבינטוריים לצורך תחשיבי הסתברות במרחב מדגם סימטרי. הסתברות מותנה: הגדרת הסתברות מותנה, נוסחת ההסתברות השלמה, נוסחת בייס, אי תלות של מאורעות. משתנה מקרי חד ממדי בדיד: הגדרה, פונקציית הסתברו. מ"מ מיוחדים: בינומי, גיאומטרי, פואסון. אפיון התפלגויות ע"י מומנטים: התוחלת – הגדרה ותכונות. השונות – הגדרה ותכונות. תוחלת ושונות של סכום משתנים מקריים. משתנים מקריים רציפים: הגדרת מ"מ רציף, פונקציית צפיפות ופונקציית התפלגות מצטברת. מ"מ מיוחדים: אחיד, מעריכי ונורמלי. עקרונות הסטטיסטיקה: סטטיסטיקה תיאורית ויסודות ההסקה הסטטיסטית: אמידה.

51702 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ

3.5 - - 1 3

הקורס עוסק באופטימיזציה של מערכות בעזרת מודלים דטרמיניסטיים. נושאי הקורס: תכנות לינארי: ניסוח בעיות כמודל של תכנות לינארי (ת"ל), אלגוריתמים לפתרון בעיות ת"ל, ניסוח הבעיה הדואלית ומשמעויותיה, ניתוח רגישות של הפתרון המיטבי, שימוש בתכנה לפתרון בעיות ת"ל. תכנות דינמי: ניסוח בעיות שניתן לפתרן בעזרת תכנות דינמי, ניסוח משוואות הנסיגה, פתרון בעיות בשיטת התכנות הדינמי. זרימה ברשתות: ניסוח בעיות של זרימה ברשתות, פתרון בעיות של עץ תוחם מזערי, פתרון בעיות של קבול מירבי של רשת.

51703 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ

4.0 - - 2 3

הקורס מקנה מושגי יסוד בתורת התהליכים הסטוכסטים. הקורס מתרכז בנושאים הבאים: שרשרות מרקוב, תהליכים פואסוניים, תהליכי קפיצה מרקוביים ומערכות תורים. נושאי הקורס העיקריים: וקטורים אקראיים רציפים, התניות בין משתנים מקריים רציפים, תוחלת מותנה ונוסחת ההחלקה. שרשרות מרקוב: מטריצות מעבר, התפלגות ותוחלת זמן פגיעה, סיווג מצבים, התפלגויות גבוליות. תהליכים פואסוניים: פירוק וצירוף, התפלגות זמן בינמופעי וזמן עד למופע ה-n-י, מירוץ ותחרות בין אקספוננציאלים. תהליכי קפיצה מרקוביים: פונקצית מעבר, משוואות קדמיות ואחוריות, התפלגות גבולית. תורת התורים: תהליך לידה-מיתה, מערכת M/M/1, מערכת M/M/1 עם תור סופי, מערכת M/M/s, מערכת M/G/1- נוסחת חינצ'ין-פולטשק.

51704 סטטיסטיקה יישומית

2.5 - 1 - 2

הקניית כלים סטטיסטיים לצורך ניתוח נתוני שדה. בהתבסס על עקרונות מבחני ההשערה שנלמדו בקורס היסוד בסטטיסטיקה, מוצגים בקורס מבחנים סטטיסטיים רבים נוספים המיועדים לפיתרון בעיות העולות בתחומים כמו: ניהול היצור, ניהול משאבי אנוש, שיווק וכד.' המבחנים מוצגים הן מההיבט התיאורטי והן מההיבט המעשי כשהסטודנט לומד לבצעם באופן ידני וממוחשב. הסטודנט רוכש מיומנות התאמה וביצוע של מבחן סטטיסטי תוך כדי תרגול מגוון רחב של בעיות שבהן נדרשת הכרעה סטטיסטית. הנושאים העיקריים בקורס: מבנה קובץ נתונים, מיון משתנים לפי סולמות מדידה, מבחני השערה המתייחסים למשתנים קטגוריאליים: מבחן השערה על פרופורציה אחת, מבחני X^2 להומוגניות ולאי-תלות, ניתוח שונות חד-כיווני והשוואות מרובות, ניתוח שונות דו-כיווני, מבחנים א-פרמטריים, רגרסיה במשתנה אחד: חזרה על חישוב אומדנים למקדמי קו הרגרסיה, הסקה על המקדמים, ההנחות הדרושות לביצוע רגרסיה, תיקון הפרעות במודל, רגרסיה מרובה: חישוב אומדנים למקדמי קו הרגרסיה, הסקה על המקדמים, כלים לבחירת מודל הרגרסיה האופטימאלי מתוך מספר מודלים אפשריים, רגרסיה לוגיסטית.

51709 הסתברות

4.0 - - 2 3
קורס מציג את תורת ההסתברות ככלי מתמטי לניתוח תופעות מקריות. הקורס כולל: מרחבי הסתברות, חישובי הסתברויות בעזרת נוסחאות הקומבינטוריקה, הסתברות מותנית ואי-תלות. משתנה מקרי בדיד ורציף: פונקצית הסתברות/פונקצית צפיפות, פונקצית התפלגות. תוחלת, שונות, פונקציה יוצרת מומנטים והתמרת לפלס. משפט הגבול המרכזי. וקטורים אקראיים בדידים, מקדם המתאם.
פירוט נושאי הקורס: מרחבי מדגם והגדרת פונקצית הסתברות. חישובי הסתברויות במרחבי מדגם בדידים סימטריים (שווי-הסתברות) בעזרת נוסחאות הקומבינטוריקה. הסתברות מותנית, נוסחת הכפל, נוסחת ההסתברות השלמה ונוסחת בייס (Bayes). אי תלות בין מאורעות, יישום לבעיות רשת. משתנים מקרים חד-מימדים בדידים: פונקצית הסתברות ופונקצית התפלגות. התפלגויות בדידות מיוחדות: אחידה-בדידה, ברנולית, בינומית, היפרגיאומטרית, גיאומטרית, בינומית-שלילית ופואסונית. תוחלת, שונות, סטיית תקן עבור משתנה מקרי בדיד ותכונותיהן. משתנים מקריים חד-ממדיים רציפים: פונקצית צפיפות ופונקצית התפלגות. התפלגויות רציפות מיוחדות: אחידה-רציפה, מעריכית (אקספוננציאלית), נורמלית (גאוסית). תוחלת, שונות, סטיית תקן. התמרות: פונקציה יוצרת מומנטים, התמרת לפלס למשתנים מקריים בדידים ורציפים ושימושיהם. התפלגות דגימה, משפט הגבול המרכזי. וקטורים אקראיים בדידים: פונקצית הסתברות משותפת, פונקציות הסתברות שוליות. משתנים מקריים בלתי תלויים ובלתי
מתואמים. מושג השונות המשותפת (קוריאנס) ותכונותיו. מקדם המתאם (קורלציה) באוכלוסיה.

51715 סדרות עתיות וחיזוי
2.5 - - 1 2
סדרות עתיות מופיעות בשטחים של הנדסה, כלכלה, סוציולוגיה ועוד. הקורס דן באספקטים השונים של התאמת מודל וחיזוי עבור סדרות עתיות, היינו: סדרות של נתונים הנאספות באופן סדרתי עם תלות (קשר מובנה) ביניהן. נושאי הקורס: הצגת סדרות עתיות מסוגים שונים, בין היתר סדרות הכוללות גורם מגמה וגורם של מרכיב תקופתי. תהליכים סטציונריים ופונקצית האוטוקורלציה. תהליכים לינאריים. תהליכי ARMA. חיזוי בתהליכים סטציונריים. משוואות Yule-Walker.

51716 אופטימיזציה
2.5 - - 1 2
הקורס עוסק בהקניית כלים לבנייה, ניתוח ופתרון של מודלים לאופטימיזציה לא לינארית. ילמדו שיטות תיאורטיות וחישוביות וכן יתורגל שימוש בחבילות תכנה. נושאי הקורס: שיטות אנליטיות לקביעת פתרון מיטבי בבעיות ללא אילוצים. בעיות אופטימיזציה עם אילוצי שוויון, תנאי קון-טקר, קמירות. שיטות חיפוש לקביעת פתרון מיטבי בפונקציה חד משתנית. שיטות חיפוש רב משתניות. בעיות אופטימיזציה עם אילוצי אי-שיוון.

51718 מודלים הסתברותיים בתפעול מערכות
2.5 - - 1 2
הקורס מקנה כלים יישומיים מתקדמים לצורך אפיון הסתברותי של מערכות בתחומים שונים של תעשייה וניהול תוך דגש על קבלת החלטות. נושאי הקורס: הילוך אקראי, תהליכי החלטה מרקוביים, עצירה אופטימאלית, תהליכי חידוש, תחזוקת מערכות, רשתות תורים, מערכות שרות תוריות לפריטים חלופיים.

51720 סטטיסטיקה יישומית לביוטכנולוגיה
2.25 - 1 - 2
הסקה סטטיסטית: הסקה על תוחלת אחת: שונות ידועה ושונות בלתי ידועה. הסקה על הפרש תוחלות: שונויות ידועות ובלתי ידועות. מדגמים בלתי-תלויים ומדגמים מזווגים. הסקה על פרופורציות, מבחני X^2. רגרסיה לינארית והתאמת עקומות.
בקרת תהליכים סטטיסטית: כלים סטטיסטיים ישומיים לשיפור האיכות. העקרונות הסטטיסטיים

של תרשימי בקרה. תרשימי בקרה לפי תכונות ולפי משתנים, אמידת כושר התהליך. בדיקת רגישות התרשימים לשינויים בתהליך. עקרונות כלכליים בתכנון תרשימי בקרה. תכנון ניסויים: עקרונות יסוד בתכנון ניסויים. תכנון וניתוח תוצאות-ניסוי חד-גורמי. תכנון וניתוח תוצאות - ניסוי במתכונת בלוקים באקראי. תכנון וניתוח תוצאות-ניסוי דו-גורמי. במהלך הקורס יבצעו הסטודנטים בתוכנת SPSS ניתוחים סטטיסטיים של תוצאות ניסויים בתחומי מדעי החיים, אקולוגיה, תזונה ועוד.

51723 סטטיסטיקה

4.5 - 2 1 3

בקורס זה יוקנו כלים סטטיסטיים לצורך עיבוד וניתוח נתוני מדגם. ניתוח הנתונים יתבצע לצורך הסקת מסקנות מהמדגם לכלל האוכלוסייה ויתבסס על שיטות אמידה ועל התיאוריה של מבחני השערות. הן עיבוד הנתונים והן ניתוח הנתונים מיועדים לפתרון בעיות שעולות בתחומים כמו: ניהול הייצור, ניהול משאבי אנוש וכו'. מגוון כלים סטטיסטיים שונים יוצגו הן מההיבט התיאורטי והן מההיבט המעשי וזאת באופן ידני וממוחשב. הסטודנט ילמד לבחור מודל סטטיסטי לניתוח בעיה וילמד ליישם את המודל תוך תרגול מגוון רחב של בעיות בהן נדרשת חשיבה סטטיסטית. הנושאים העיקריים בקורס: מבנה קובץ נתונים, מיון משתנים לפי סולמות מדידה, שיטות גרפיות לעיבוד נתונים, שיטות אמידה: אמידה נקודתית בשיטת הנראות המרבית, תכונות חוסר הטיה ושגיאה הריבועית ממוצעת של אומדים, אמידה מרווחית (רווח סמך) ומבחני השערה לתוחלת ולשונות, לפרופורציה, להפרש תוחלות במדגמים מזווגים ובמדגמים בלתי תלויים, ההסקה באמצעות מבחני השערה תכלול מושגים: טעות מסוג ראשון, טעות מסוג שני, עוצמת המבחן, p-value, ניתוח שונות חד-כיווני ודו-כיווני, מבחן X^2 לאי-תלות ו/או הומוגניות, מדד ספירמן, רגרסיה לינארית פשוטה, רגרסיה מרובה.

51724 סימולציה ספרתית

3.0 - 2 - 2

סימולציה הנה חיקוי של הפעלת תהליך או מערכת אמיתית לאורך זמן. הקורס מתמקד בסימולציה סטוכסטית שבה חלק מהמשתנים במערכת אקראיים. בקורס נדונים ההיבטים המתמטיים והסטטיסטיים של סימולציה ופיתוח מודלים להפעלת מערכות בעזרת תוכנת סימולציה. הלימוד נעשה תוך שימוש בתוכנת הסימולציה - Arena לצורך בחינת אסטרטגיות שונות של הפעלת מערכת. נושאי הקורס: עקרונות מודל סימולציה, יישומים של סימולציה, שלבים בפרויקט סימולציה. הכרת תוכנת Arena, בנית מודל סימולציה בעזרת התכנה. מדדי ביצוע של מודל סימולציה, ניתוח פלט של התכנה. סימולציה של מודלים סטטיסטים - הגדרה ושימוש. התאמת מודל סטטיסטי לנתוני הקלט בעזרת מבחן חי בריבוע ומבחן K-S. הכרת Arena Input Analyzer. יצירת מספרים "כמעט" אקראיים - Pseudo Random Numbers. יצירת ערכים מהתפלגויות רציפות ידועות בעזרת Inverse Transform Method. מודול פרטני וניתוח סטטיסטי במצב יציב, פיתוח מודל סימולציה למערכות מורכבות בעזרת Arena Modules. תכן ניסויים וניתוח רגישות - שימוש בשיטת DOE לאופטימיזציה של מודל סימולציה. ניתוח מתקדם של תוצאות הסימולציה בעזרת Arena Output Analyzer. שינוע במערכת סימולציה בעזרת Transfer Panel Arena. אימות ותיקוף מודל סימולציה.

51725 מודלים סטטיסטיים לביוטכנולוגיה

1.5 - - -1 2

הקורס מקנה כלים סטטיסטיים לצורך ניתוחי שדה. נושאי הקורס: הסקה סטטיסטית: הסקה על תוחלת אחת: שונות ידועה ושונות בלתי ידועה. הסקה על הפרש תוחלות: שונויות ידועות ובלתי ידועות. מדגמים בלתי-תלויים ומדגמים מזווגים. הסקה על פרופורציות, מבחני X^2. רגרסיה לינארית והתאמת עקומות. תכנון וניתוח תוצאות-ניסוי חד-גורמי. תכנון וניתוח תוצאות - ניסוי במתכונת בלוקים באקראי. תכנון וניתוח תוצאות-ניסוי דו-גורמי. במהלך הקורס יבצעו הסטודנטים בתוכנת SPSS ניתוחים סטטיסטיים של תוצאות ניסויים בתחומי מדעי החיים, אקולוגיה, תזונה ועוד.

51728 הבטחת איכות ביוטכנולוגיה

2 - - - 2.0

לפי התפיסה המודרנית, יש לשלוט בתהליך הייצור, כך שהמוצרים שיופקו ממנו יהיו תקינים מעצם התהוותם ובכך תגבר המודעות להיבטים הניהוליים של איכות בארגונים יצרניים ובארגוני שירותים. הקורס מתמקד בכלים בסיסיים של תורות האיכות העיקריות. הקניית כלים של בקרת תהליכים סטטיסטית. הקניית כלים ניהוליים לניתוח ולשיפור תהליכים.
הנושאים שיילמדו בקורס: התפתחות תורת האיכות המודרנית תקנים בינלאומיים ומשמעותו בתורת האיכות המודרנית כחלק מתהליך שיפור איכות כוללת, עלויות איכות, עקרונות בקרת תהליכים סטטיסטית – (SPC) ויישומם בארגונים, תרשימי בקרה. הפעלת תהליך שיטתי לניתוח תהליכים ושיפורם.

51729 הסתברות וסטטיסטיקה 1 ת

3 1 - - 3.5

מושגי יסוד בהסתברות, מרחב הסתברות – מושגי יסוד ואקסיומות, תחשיבי הסתברות במרחבי מדגם סימטריים. הסתברות מותנה ואי- תלות של מאורעות.
המשתנה המקרי הבדיד וההתפלגויות הבדידות המיוחדות: בינומית, גיאומטרית, בינומית שלילית, היפרגיאומטרית, פואסונית. המשתנה המקרי הרציף וההתפלגויות הרציפות המיוחדות: אחידה מעריכית ונורמלית. תוחלת , שונות ופונקציה יוצרת מומנטים. התפלגות טרנספורמיה של מ"מ רציף. וקטור אקראי דו מימדי בדיד. שונות משותפת ומקדם המתאם. משפט הגבול המרכזי.
סטטיסטיקה תיאורית: מדדים למרכזיות ולפיזור ותיאורים גרפיים.
הסקה סטטיסטית: אמד נקודתי ותכונותיו, רווחי סמך ומבחני השערה לתוחלת של אוכלוסיה נורמלית.

51733 יישומיים כלכליים ועסקיים באמצעות משחקים

2 1 - - 2.5

בקורס מוצגים מודלים ומושגים בסיסיים המשמשים לתיאור מצבים של קונפליקט (תחרות בין פירמות, יחסי עבודה) ובעיות המתעוררות במקום העבודה (השתמטות והתרשלות, תאונות עבודה). באמצעות תורת המשחקים מנותחים תהליכים כלכליים, חברתיים ועסקיים ומוערכים ההתנהגות הרציונאלית הצפויה והפתרונות האפשריים במצבים השונים. נושאי הקורס: מבוא - מהו משחק, מושגי יסוד, שימושים של תורת המשחקים. משחקי סכום אפס - ערך המשחק, יישומים. משחקים לא שיתופיים - תאור המשחק ומושג הפתרון, שווי משקל נאש. דילמות חברתיות במקום העבודה, הסיבות להיווצרותן ופתרונות אפשריים. הצגת מודל כלכלי כמשחק - דואופול, אוליגופול. משחקי מיקום, מיקום חברה בתוך סביבה עסקית. משחק הכניסה לשוק, מכרזים. משחק שיתופי - תאור, מושג הליבה, ערך שאפלי. משחקי מיקוח ומשא ומתן. משחקי שוק, משחקי רוב.

51742 הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה להנדסת אלקטרוניקה

2 2 - - 3.0

מושגי יסוד בהסתברות, מרחב הסתברות – מושגי יסוד ואקסיומות, קומבינטוריקה ותחשיבי הסתברות במרחבי מדגם סימטריים. הסתברות מותנה ואי-תלות של מאורעות. המשתנה המקרי הבדיד וההתפלגויות הבדידות המיוחדות: בינומית, גיאומטרית, בינומית שלילית, היפרגיאומטרית, פואסונית. המשתנה המקרי הרציף וההתפלגויות הרציפות המיוחדות: אחידה מעריכית ונורמלית. תוחלת, שונות ופונקציות יוצרת מומנטים. משפט הגבול המרכזי. סטטיסטיקה תיאורית: מדדים למרכזיות לפיזור ותיאורים גרפיים. הסקה סטטיסטית: אמד נקודתי ותכונותיו, רווחי סמך ומבחני השערה לתוחלת של אוכלוסיה נורמלית.

51900 תורת ההסתברות מש

3.5 - - 1 3

מרחבי מדגם והגדרת פונקצית הסתברות. חישובי הסתברויות במרחבי מדגם בדידים סימטריים (שווי-הסתברות) בעזרת נוסחאות הקומבינטוריקה. הסתברות מותנית, נוסחת הכפל, נוסחת ההסתברות השלמה ונוסחת בייס (Bayes). אי תלות בין מאורעות, יישום לבעיות רשת. משתנים מקרים חד-מימדים בדידים: פונקצית הסתברות ופונקצית התפלגות. התפלגויות מיוחדות: אחידה-בדידה, ברנולית, בינומית, היפרגיאומטרית, גיאומטרית, בינומית-שלילית ופואסונית. תוחלת, שונות, סטיית תקן עבור משתנה מקרי בדיד ותכונותיהן. משתנים מקריים חד-ממדיים רציפים: פונקצית צפיפות ופונקצית התפלגות. התפלגויות מיוחדות: אחידה-רציפה, מעריכית (אקספוננציאלית), נורמלית (גאוסית). תוחלת, שונות, סטיית תקן. התמרות: פונקציה יוצרת מומנטים, התמרת לפלס למשתנים מקריים בדידים ורציפים ושימושיהם. התפלגות דגימה, משפט הגבול המרכזי והקירוב הנורמלי להתפלגות הבינומית. וקטורים אקראיים בדידים: פונקצית הסתברות משותפת, פונקציות הסתברות שוליות. משתנים מקריים בלתי תלויים ובלתי מתואמים. מושג השונות המשותפת (קוואריאנס) ותכונותיו. מקדם המתאם (קורלציה) באוכלוסיה. התניות בין משתנים מקריים בדידים, תוחלת מותנה ונוסחת ההחלקה למשתנים מקרים בדידים.

51901 תהליכים אקראיים מש

3.5 - - 1 3

תהליך ברנולי, תהליך פואסון הומוגני ולא הומוגני, שרשרות מרקוב בזמן בדיד, שרשרות מרקוב בדידות מיוחדות: תהליך הסתעפות והילוך אקראי, תנועה בראונית, תהליכים גאוסיינים, תהליכים סטציונריים במובן החזק ובמובן החלש, שרשרות מרקוב בזמן רציף: דגש על תהליכי לידה ומוות ומערכות תורים, מרטינגלים.

51904 אקונומטריקה

2.5 - - 1 2

משמעות המחקר האקונומטרי. רגרסיה מרובה, אומדנים, בינוי, מבחני השערות, אומדני נראות מקסימלית לרגרסיה. ניתוח של שגיאות בספסיפיקציה של המודל. השימוש של משתני דמה והטרוסקדסטיות. הטלת אילוצים ושילוב אינפורמציה חיצונית במסגרת המודל הלינארי. מתאם סדרתי. ריבועים פחותים כוללניים ויישומם במדגמים המבוססים על סדרות עתיות ועל נתוני חתך. אמידה של מודלים דינמיים. אמידה של משוואות סימולטיניות.

51906 כלכלת הסקטור הציבורי ומימון ציבורי

3.0 - - 2 2

הקצאה יעילה של גורמי ייצור ביצור מוצרים עבור צרכנים שונים. שיווי משקל תחרותי בסחר חליפין ותנאי פרטו אופטימום. יעילות והתחלקות הכנסות. רווחה חברתית - פונקצית העדפה חברתית, גישת תועלתנית, גישת שוויוניות, וגישות נוספות לבחינת הרווחה הכללית. עודפי צרכן ויצרן כקריטריון לרווחה חברתית, מדדים שונים לחישוב עודף צרכן ויישומיהם: מדד פיצוי מחיר, פיצוי כמות, תוספת מפצה. מיסוי - דיון כללי ביחס למדיניות מסים אופטימלית: יעילות, שוויוניות, אפקטיביות גביה, עלות גביית מס, הוגנות בהטלת מסים. מיסוי פרוגרסיבי יחסי ורגרסיבי, הגדרות ויישומים. כשלי שוק והתערבות ממשלתית. הגדרות מוצר ציבורי טהור, מוצר ציבורי מקומי. מנגנון לינדהל, סמואלסון, מודל Nash. מוצרים עם השפעה חיצונית, מיסוי ותמריצים ליצרני מוצרים בעלי השפעה סביבתית.

51907 כלכלת ישראל

2.5 - - 1 2

הקורס מקנה ידע בכלכלת ישראל, העוסק בהישגים והתפתחויות של משק ישראלי מקום המדינה עד ימינו. נושאים עיקרים בקורס: המשק הישראלי בשנים 1948-1953. מיתון ראשון - 1952-1953. צמיחה כלכלית שנות 1954-1965. מיתון שני - 1965-1967 וצמיחה כלכלית שנות 1968-1972. קיפאון והאינפלציה הגדולה - 1973-1985. משטר הדיכוי הפיננסי. תכנית הייצוב של 1985 - שעתה הגדולה של המדיניות הכלכלית. לאחר תכנית הייצוב - הגמשת שער החליפין. מגמות בשנות התשעים - צמיחה כלכלית ואינפלציה. שנות אלפיים - תכנית כלכלית חדשה.

51908 מבוא לניהול פיננסי

3.0 - - 2 2

הקורס מקנה ידע בנושאים המרכזיים בהם מטפל המנהל הפיננסי בפירמה עסקית והצגת מגוון כלים המשמשים לניהול פיננסי בתנאי וודאות ואי וודאות. נושאים עיקרים בקורס: מבוא לניהול פיננסי של חברות. ערך הזמן של הכסף וחישוב ריבית אפקטיבית. טכניקות לבחינת כדאיות השקעה. תקצוב הון וחישובי כדאיות בסיסיים. השפעות מיסוי על כדאיות השקעה. השפעות של הטבות מדינה על כדאיות ההשקעה. השפעות אינפלציה על כדאיות השקעה. מבוא לאי ודאות - תשואה מול סיכון. בחינת כדאיות השקעה בתנאי סיכון. מבנה ההון ומחיר ההון.

51910 כלכלת אי-ודאות

3.0 - - 2 2

יחסי העדפה: יחסים בינאריים, העדפות נִגלות, פונקצית בחירה. תורת התועלת: פונקציות תועלת, תועלת Von Neumann-Morgenstern. יחס לסיכון: שנאת והעדפת סיכון, מדדים לשנאת סיכון, דומיננטיות סטוכסטית. שוק הביטוח ומסחר בסיכונים. הימורים ותיאוריות פסיכולוגיה קוגניטיבית לאפיון נטילת חלק בהימור. משפט האקוויולנציה של אומן לליבה ושווי משקל תחרותי, בתנאי אינפורמציה לא מלאה. איתות (signaling), בחירה שלילית (Adverse Selection), ותסכונת מוסרית (Moral Hazard).

51911 מודלים של צמיחה כלכלית

2.5 - - 1 2

הקורס מקנה ידע בעקרונות התפתחות כלכלית של משק לאומי. בקורס ינתחו תנאים של צמיחה כלכלית בעזרת עבודות ומודלים מתמטיים של חתני פרס נובל בכלכלה. נושאים עיקרים בקורס: עקרונות של צמיחה כלכלית. מקורות להתפתחות כלכלית של משק בטווח ארוך: טכנולוגיה מתקדמת ואינטנסיביות של ההון. מודל סטנדרטי - מודל של סולו. מרכיבי המודל. פונקציות הייצור של משק. Cobb-Douglas פונקצית ייצור. שעורי חסכון והשקע. מצב צמיחה יציב. הבנת המודל – דוגמאות.

51920 מבוא לכלכלה למדעי רפואה

2.5 - - 1 2

הקורס מקנה מושגי יסוד בכלכלה בתחום המיקרו-כלכלה, העוסק בניתוח כללי החלטה של הצרכנים והיצרנים, בתנאים של שוק תחרותי ומונופוליסטי, התערבותה של הממשלה בשווקים שונים. כמו כן, הקורס מקנה מושגי יסוד בכלכלת הרווחה בכלל ובכלכלת רפואה וסביבה בפרט, המאפשרים לממש את כללי ההחלטה במישור הכלכלי - ציבורי, להקצאת משאבים יעילה במערכות שירותים ציבוריים.
שאלות יסוד בכלכלה, בעיית המחסור.
עקומת התמורה, עלות אלטרנטיבית, צמיחה כלכלית.
התנהגות היצרן: פונקציות ייצור, פונקציות הוצאות, טווח קצר וטווח ארוך, תפוקה אופטימלית של היצרן, עקומת ההיצע של הפירמה ושל הענף. חישוב כדאיות ההשקעות.
התנהגות הצרכן: עקומת הביקוש של צרכן בודד ושל שוק, מחיר וכמות שווי משקל, עודף הצרכן, תועלת הצרכן, גמישות הביקוש.
מעורבות הממשלה בשוק: מסים, סובסידיות, קיצוב ופיקוח, יצוא ויבוא.
מושגי יסוד בכלכלת רווחה: קריטריון רווחה, עודף הצרכן כהערכת התועלת.
מבנה מערכת שירותי בריאות. איכות, עלויות ויעילות של מערכת בריאות.
השוק כמנגנון להקצאה יעילה של משאבים, וכישלונו במקרה של מוצרים ציבוריים והשפעות חיצוניות.
התערבות הממשלה בהקצאת משאבים יעילה: שימוש במנגנוני השוק במערכת הבקרה והפיקוח על מערכת שירותים ציבוריים.
ניתוח עלות-תועלת (Cost-Benefit Analysis)

51955 חשבונאות ניהולית ומימון (מערכות מידע)

2.5 - - 1 2

הקורס יעסוק בתחום החשבונאות הניהולית העסקית ויתמקד בהכרת נושאים נבחרים כתמחיר ותקציב עסקי, בנוסף יינתנו בקורס יסודות בסיסיים של תורת המימון הכרות עם הריבית וטכניקות עיקריות לבדיקת כדאיות השקעות.

51956 מבוא לכלכלה מיקרו (מערכות מידע)

3.0 - - 2 2

הקורס מקנה מושגי יסוד בכלכלה בתחום המיקרו- כלכלה, העוסק בניתוח כללי החלטה של הצרכנים והיצרנים, בתנאים של שוק תחרותי ומונופוליסטי, התערבותה של הממשלה בשווקים שונים.

נושאי הקורס:

שאלות יסוד בכלכלה, בעיית המחסור. עקומת התמורה, עלות אלטרנטיבית, צמיחה כלכלית.
התנהגות היצרן: פונקציות ייצור, פונקציות הוצאות, טווח קצר וטווח ארוך, תפוקה אופטימלית של היצרן, עקומת ההיצע של הפירמה ושל הענף. חישוב כדאיות ההשקעות.
התנהגות הצרכן: עקומת הביקוש של צרכן בודד ושל שוק, מחיר וכמות שווי משקל, עודף הצרכן, תועלת הצרכן, גמישות הביקוש. תחרות לא משוכללת, מונופול, קביעת תפוקה ומחיר במונופול.
מעורבות הממשלה בשוק: מיסים, סובסידיות, קיצוב ופיקוח, יצוא ויבוא.

51957 מערכות ארגוניות וניהול (מערכות מידע)

3.5 - -1 3

בקורס נלמדת התופעה הארגונית (ובמיוחד של ארגוני עבודה) בדגש על גישת המערכות, וכן היבטים נלווים שרלוונטיים לאפיון ולעיצוב של מערכות מידע ארגוניות כגון למידה ותרבות. בהמשך נסקרים תפקידי הניהול ומתודולוגיות ניהוליות עיקריות כמו תכנון ובקרה, תלות ותיאום, למידה ארגונית, שינוי ארגוני, ניהול מידע ואחרים. מטרת הקורס היא ללמד את הסטודנט לנתח מערכת ארגונית וניהולית ולהפיק מהניתוח את צרכי המידע ואת הדרישות ממערכת המידע הארגונית.

51958 סטטיסטיקה למערכות מידע (מערכות מידע)

3.5 - -1 3

בקורס זה יוקנו כלים סטטיסטיים לצורך עיבוד וניתוח נתוני מדגם. ניתוח הנתונים יתבצע לצורך הסקת מסקנות מהמדגם לכלל האוכלוסייה ויתבסס על שיטות אמידה ועל התיאוריה של מבחני השערות. הן עיבוד הנתונים והן ניתוח הנתונים מיועדים לפתרון בעיות שעולות בתחומים כמו: ניהול הייצור, ניהול משאבי אנוש וכו'. מגוון כלים סטטיסטיים שונים יוצגו הן מההיבט התיאורטי והן מההיבט המעשי. הסטודנט ילמד לבחור מודל סטטיסטי לניתוח בעיה וילמד ליישם את המודל תוך תרגול מגוון רחב של בעיות בהן נדרשת חשיבה סטטיסטית. הנושאים העיקריים בקורס: מיון משתנים לפי סולמות מדידה, שיטות גרפיות לעיבוד נתונים, שיטות אמידה: אמידה נקודתית בשיטת הנראות המרבית, תכונות חוסר הטיה ושגיאה הריבועית ממוצעת של אומדים, אמידה מרווחית (רווח סמך(ומבחני השערה לתוחלת ולשונות, לפרופורציה, להפרש תוחלות במדגמים מזווגים ובמדגמים בלתי תלויים, ההסקה באמצעות מבחני השערה תכלול מושגים: טעות מסוג ראשון, טעות מסוג שני, עוצמת המבחן, p-value, ניתוח שונות חד-כיווני ודו-כיווני, מבחן X^2 לאי-תלות ו/או הומוגניות, מדד ספירמן, רגרסיה לינארית פשוטה, רגרסיה מרובה.

61740 מערכות ספרתיות

2.5 - - 1 2

החלק הראשון בקורס מתאר את העקרונות הבסיסיים של מערכות דיגיטליות:
הצגה של מספרים בבסיסים שונים, כיצד המספרים מיוצגים במחשב כמו הצגת מספרים שליליים והצגה של מספרים בנקודה הצפה.
פעולות אריתמטיות בבסיסים השונים. אלגברה בוליאנית, פונקציות בוליאניות. תכנון ומימוש מערכות צירופיות. מעגלים צירופיים בסיסיים (מפענחים, מקודדים, מרבבים ומעגלים אריתמטיים).
החלק השני של הקורס עוסק בעבודה עם רכיבי זיכרון. בניתוח ותכנון מערכות עקיבה סינכרוניות.

61741 מבוא למדעי המחשב (מל"מ)

4.0 - 2 2 2

הקורס מקנה יסודות של פיתוח אלגוריתמים ומימושם בשפת התכנות C. הקורס שם דגש על פתרון בעיות אלגוריתמיות וכתיבת תכניות מחשב על-פי עקרונות היסוד של מדעי-המחשב ופיתוח תכנה: תיכון מעלה-מטה, מודולאריות, הפשטה, יעילות, תיעוד ועוד. נושאיו: הוראות קלט-פלט, משתנים, קבועים, טיפוסי נתונים בסיסיים ופעולות עליהם. אופרטורים וביטויים לוגיים, משפטי תנאי וחזרה, פונקציות, בעיות אלגוריתמיות על סדרות, מצביעים, מערכים חד-ממדיים, מטריצות ומחרוזות, רקורסיה, סיבוכיות זמן ומקום ומדד O-גדול, ואלגוריתמים איטרטיביים ורקורסיביים לחיפוש ומיון.

61743 מתמטיקה דיסקרטית 1

3.0 - - 2 2

מושגי יסוד בתורת הקבוצות, פעולות על קבוצות, פונקציות, יחסים (יחסי שקילות, יחסי סדר חלקי), קומבינטוריקה: פרמוטציות, צירופים, מקדמים בינומיאליים, עקרון ההכללה וההפרדה, עקרון שובך היונים, רקורסיה, עוצמת קבוצות - מספרים קרדינלים.

61744 ארגון ותכנות המחשב (את"מ)

3.5 - 2 1 2

הקורס נועד בעיקר בכדי להקנות לסטודנט הבנה של מודל התכניתן, שהוא הרובד המקשר בין חומרת המחשב לבין התכנה שאותו הוא מריץ. ייסקר כיצד התכנה / תכנית נראה בעיני מתכנני המחשב וכיצד (ואיזה חלק מ-) החומרה של המחשב נראה בעיני מתכנני ומתכנתי מערכות הפעלה והיישומים. המושג "המחשב מריץ תכנית" יתואר ברמת החומרה. יסקרו מושגים בסיסיים כמו יחידת העיבוד המרכזית, הזיכרון הראשי והמשני פקודות מכונה ושפת מכונה.
בקורס נלמד שפת אסמבלי x86 כשפה מייצגת.
יושם דגש רב על הבנת תרגומי שפה עילית לשפת אסמבלי ומשם לשפת מכונה.

61745 מבוא לתכנות מערכות (מת"מ)

3.0 - 2 - 2

קורס תכנות מתקדם עם מימושים בשפת C, ששם דגש על לימוד יסודות תכנות מערכות מורכבות.
כמו כן,הקורס מלמד את עקרונות תכנות מונחה עצמים עם מימוש בשפת C++.
נושאי הקורס העיקריים הם: רקורסיה, עבודה עם קבצי טקסט, פעולות על ביטים (bitwise), רשימות מקושרות, עצים, טיפוס נתונים מופשט – ADT.

61746 לוגיקה

2.5 - - 1 2

אלגברה בוליאנית. צורת DNF. השפה הפורמלית של תחשיב הפסוקים. גרירה ושקילות טאוטולוגית. מערכות היסק. הוכחות פורמליות בתחשיב הפסוקים (במערכת ההיסק Y1). תחשיב הפרדיקטים (לוגיקה מסדר ראשון). אינטרפרטציות והשמות. הוכחת אמיתות לוגיות. בניית שפות בתחשיב הפרדיקטים לפתרון בעיות וניתוח לוגי של בעיות בעזרת שפות אלה. משפט השלמות של גדל.

61747 מבני נתונים

3.5 - - 1 3

הכרות עם מבני נתונים ומימושיהם היעילים. פיתוח כלים לניתוח יעילות, בחירת מבני נתונים על פי שימושיהם. סוגי מבנים: מחסניות, תור, טבלת עירבול, עצים ועוד.

בין הנושאים הנלמדים בקורס: מיון מהיר (Quick Sort), מיונים לינאריים, ערימה ומיון ערימה (Heap and Heap Sort), עצים ועצי חיפוש, עצי AVL, גיבוב (Hashing), מחרוזות.

61748 ארכיטקטורה ומבנה המחשב

5.0 - - 2 4

הבנת גישות הארכיטקטורה בתכנון מחשב/ מעבד. יישום עקרונות סרט נע. השוואת זמן עיבוד. חיזוי סטטי וחיזוי דינאמי. היררכיית זיכרון. הבנת המוטיבציה והעקרונות של הבנת שלוש שיטות לניהול זיכרון מטמון. חישוב זמני-גישה לזיכרון. מבנה הזיכרון הראשי והחיצוני. חישוב סופר-סכלר. תזמון סטטי ודינמי.

61749 מתמטיקה דיסקרטית 2

2.5 - - 1 2

הקורס כולל מושגים בסיסיים בתורת המספרים (האלגוריתם של אוקלידס, אריתמטיקה מודולארית, יחס שקילות מודולרי ומשפט השאריות הסיני) מבוא לתורת החבורות (חבורות, חבורות סופיות, תתי חבורות, חבורות ציקליות, איזומורפיזם של חבורות, חבורת המנה, קוסטים ומשפט לגרנג') ומבוא לתורת החוגים והשדות (שדה השאריות, תתי חוגים, מחלקי אפס ותחומי שלמות, משפט פרמה ואוילר, הרחבות של שדות ושדות גלואה).

61750 מבוא להנדסת תכנה

4.0 - - 2 3

הקורס עוסק בהיכרות כוללת עם מחזור החיים של פיתוח תכנה והפעילויות השונות בתהליך הפיתוח (כולל הגדרת דרישות תכנה וניהולן; תכן תכנה; בדיקות תכנה). הקורס מתמקד בפעילויות אפיון תכנה, החל במושגים בסיסיים ועקרונות, וכלה בטכניקות מידול ספציפיות בהקשר של שלב זה.

נושאי הקורס: מבוא, מחזור החיים של פיתוח תכנה, ייזום פרויקט ואיסוף דרישות, מבוא לפיתוח מוכוון עצמים, מידול פונקציונלי - תרשים Use Case, מידול מבני - Class Diagram, מידול אינטראקציה - Sequence Diagram, מידול אינטראקציה - Activity Diagram, מידול התנהגותי - Statechart , מידול עצמים תהליכים - Object Process Methodology, ארכיטקטורה של דרישות ובדיקות מערכת.

61751 תכנות מונחה עצמים

3.5 - - 1 3

הקורס מציג את המתודולוגיה של תכנות מונחה עצמים ואת שפת התכנות Java. הקורס עוסק בצדדים תיאורטיים ועקרוניים של תכנות מונחה עצמים ע"י הוראת שיטות מוכחות לתכנון ותכנות מונחי עצמים, תכן לבדיקתיות ותחזוקתיות ובתכן באמצעות UML. החלק המעשי של הקורס מלמד את שפת Java והשימוש בספריות הסטנדרטיות שלה וכולל: משפטי בקרה, מתודות, מערכים, מחלקות ואוביקטים, ירושה ופולימורפיזם, מנגנון החריגות, מבוא לממשק גרפי (GUI), תכנות מקבילי וחוטים (Threads), מחלקות ג'נריות ואוספים.

61752 מערכות הפעלה

3.5 - 2 1 2

הקורס מלמד עקרונות בסיסיים של מערכת הפעלה. הקורס סוקר את מערכות ההפעלה הנוכחיות: התפקידים של מערכת הפעלה, המבנה האופייני שלהן, האמצעים בחומרה שעומדים לרשותן, שיטות העבודה שלהן והאפשרויות השונות בין אלו.

הנושאים הנלמדים יהיו בעיקר מנגנון הפסיקות, מבנה הנתונים הגלובלי של המערכת, הפשטה

(אבסטרקטיה) של קלט/פלט, מימוש תהליכים, אפשרויות למדיניות שיבוץ, תאום תהליכים, שיטות ניהול זיכרון, זיכרון וירטואלי, שיטות מעון, דפדוף, מנגנוני הגנה ויציבות. הקורס הוא בחלקו תאורטי ובחלקו תרגול מעשי בתכנות.

61753 אלגוריתמים

5.0 - - 2 4

מטרת הקורס היא הכרת פרדיגמות לתכנון וניתוח אלגוריתמים. נושאי הקורס: מבוא לגרפים, מבני נתונים של גרפים, חיפוש לרוחב, חיפוש לעומק, יישומים של חיפוש לעומק: מיון טופולוגי, רכיבים קשירים מקסימליים, קשירות חזקה. אלגוריתמים חמדניים: תזמון מקטעים, אלגוריתם דייקסטרה, עץ פורש מינימלי. ניתוח לשיעורין, הפרד ומשול, תכנון דינאמי, זרימה ברשתות, יישומים של זרימה. המחלקה NP, רדוקציות ושלמות ב-NP.

61755 מערכות מסדי נתונים מ (מורחב)

4.0 - - 2 3

הכרת הצורך בבסיסי נתונים, והבנת עקרונותיהם. מודל נתונים תפישתי - E.R.D. מתודולוגית הנירמול. המודלים הלוגיים העיקריים. מימוש המודל התפישתי, במודל הלוגי היחסי. המודל היחסי: אלגברה של יחסים, חשבון יחסים, שפת SQL. אופטימיזציה של שאילתות, ומבוא לניהול תנועות. הסטודנט יתנסה בפיתוח ובניית מסד נתונים.

61756 שיטות הנדסיות לפיתוח מערכות תכנה

5.0 3 - 3 2

הקורס מקיף לימוד עקרונות, גישות וטכניקות יסודיות בהנדסת תוכנה ויישומן בפועל בתהליך פיתוח מלא של מערכת תוכנה ייעודית. הקורס מתנהל בגישת למידה פעילה וכולל ביצוע פרויקט לימודי מתמשך במהלך הסמסטר.

נושאי הקורס כוללים את המרכיבים היסודיים של הנדסת תוכנה: דרישות תוכנה, שימוש חוזר ברכיבי תוכנה, תבניות תכן - Design patterns, ממשק משתמש, קישוריות בין רכיבים (כולל database), תכן וארכיטקטורת תוכנה, גישות לפיתוח אבולוציוני, בדיקות תוכנה, וניהול תהליך פיתוח תוכנה. בנוסף להקניית ידע הנדסי ויישומו כולל הקורס דגשים על פיתוח יכולות למידה מתמשכת, ניתוח נתונים וקבלת החלטות, תקשורת בין-אישית ועבודה בצוות.

בהתבסס על הידע שנרכש בקורסים קודמים ובקורס זה והמקביל לו מבצעים הסטודנטים במהלך הקורס פרויקט פיתוח מונחה מתמשך, המקיף את השלבים השונים בתהליך פיתוח מערכת התוכנה: ניתוח ואפיון הדרישות, תכן תוכנה, מימוש יחידות התוכנה, פיתוח מסד נתונים וממשק אנוש, אינטגרציה ובדיקות.

61757 מבוא לבדיקות תכנה

2.0 - 2 - 1

מטרת הקורס היא לימוד עקרונות וטכניקות לבדיקות תכנה. במהלך הקורס נלמדים מושגי יסוד בתהליכי פיתוח ובדיקת תכנה: Source Control, Build, Debugging, סוגי בדיקות תכנה (פונקציונליות, עומסים, לחצים), שיטות זיהוי ובנית טסטים, כלים אוטומטיים, תיעוד לבדיקות תכנה, איתור באגים ומחזוריהם, שימוש באוטומציה למימוש תהליכי בדיקה, הכרות כלי בדיקות של Microsoft.

61758 מבנה מערכות הפעלה וזמן אמת

4.5 - 2 1 3

בקורס שני חלקים עיקריים:

החלק הראשון יסקור איך בפועל מממשים ומתכנתים את הרכיבים של מערכת ההפעלה וממשים את האפשריות השונות, האלגוריתמים השונים, והשירותים השונים שמערכת הפעלה מספקת. בעיקר יסקרו הנושאים ניהול תהליכים, מימוש מדיניות שיבוץ, החלפת הקשר, ניהול זיכרון, הפשטה (אבסטרקטיה) של קלט/פלט.

החלק השני יסקור את הענף הייחודי של תכנות מערכות זמן אמת. הוא מתחלק לנושאי המשנה הבאים:
סקירת רכיבי החומרה המאפשרים תחושת זמן על ידי מערכת התכנה. נסקור איזה שירות הם נותנים ואיך אפשר לנצל אותם, ואיך מתחברים אליהם.
סקירת שיטות מימוש תוכניות הרצות בזמן אמת ברמה של שפות עילית.
סקירת מאפיינים של מערכות הפעלה זמן אמת RTOS.

61759 אוטומטים וחישוביות
5.0 - - 2 4
הקורס עוסק בהכרת מודלים חישוביים מרכזיים ,בקשרים ביניהם לבין שפות פורמליות, בשאלות הנוגעות ליכולות ולמגבלות החישוב של מודלים אילה ובהכרת מחלקות חישוביות מרכזיות.
חלקו הראשון של הקורס עוסק באוטומטים: דטרמיניסטים, לא דטרמיניסטים ואוטומומטי מחסנית. במקביל נדון בשפות רגולריות ושפות חסרות הקשר. חלקו השני של הקורס עוסק בתורת החישוביות: נדון במכונות Turing ושקילות הגרסאות, בעיות כריעות ושימוש ברדוקציה.

61760 הסתברות להנדסת תכנה
4.0 - - 2 3
קורס מקנה בסיס איתן של ידע וכישורים בתורת ההסתברות, בדגש על בטכניקות הסתברותיות לניתוח ולישום בתחומים רלבנטיים לתלמידי הנדסת תכנה.
נושאי הקורס: מושגים בסיסיים בהסתברות (מרחבי מאורעות, תכונות בסיסיות של התפלגות, הסתברות מותנית, תוחלת, שונות וכו'). התפלגויות על מרחבי הסתברות בדידים, pmf, cmf. התפלגויות מיוחדות: אחידה, ברנולי - כולל ישומים של ליניאריות התוחלת, בינומית, גיאומטרית, בינומית שלילית. התפלגויות על מרחבי הסתברות רציפים, pdf. התפלגויות מיוחדות: אחידה, מעריכית, פואסונית, נורמלית. משפט הגבול המרכזי. מבוא לאלגוריתמים אקראיים.

61761 כריית נתונים ומערכות לומדות
4.0 - - 2 3
הקורס מיועד להקנות לסטודנטים ידע ראשוני בכריית מידע בנושאים רלוונטיים מתחום של מערכות לומדות. בקורס ילמדו הנושאים הבאים: ניתוח סטטיסטי של הנתונים, שיטות להפרדת נתונים ורשתות עצביות, סיווג נתונים supervised & unsupervised.

61762 ניהול פרויקטי תוכנה
3.0 3---
בהתאם להתפתחות הטכנולוגית הנוכחית, הגורמים הקריטיים להצלחת פרויקט תוכנה הם יותר ניהוליים וארגוניים מאשר הנדסיים/טכנולוגיים. מצד שני, זו בדיוק נקודת התורפה של רבים מאנשי הטכנולוגיה ומכאן השיעור הגבוה של פרויקטים כושלים. הקורס דן בבעיות המיוחדות של פרויקטי תוכנה ובדרכים להתאמת עקרונות מתורת ניהול הפרויקטים להתמודדות עם בעיות אלה. הקורס מקנה לסטודנט ידע, מתודולוגיות וכלים בניהול פרויקט תוכנה על כל שלביו, החל משלב הייזום והגדרת הדרישות ועד להטמעת הפרויקט בהצלחה.

61763 תורת הקומפילציה
2.5 - - 1 2
הקורס עוסק בשפות ודקדוק. מבנה מהדר. שיטות פריסה בסיסיות. טבלאות סמלים. הידור של שפות של הקומפיילר, אופטימיזציה. הקצאות זיכרון סטאטיות ודינמיות מקומית וגלובלית של הידור.

61764 גרפיקה ממוחשבת

3.0 - 2 - 2

יסודות בגרפיקה ממוחשבת ובמידול גיאומטרי של גופים בייצוג דו ממדי ותלת-ממדי. טרנספורמציות דו ותלת-ממדיות. אלגוריתמים שונים בהצגת התמונה הגרפית: קיצוץ, הסרת הבלתי נראה, מודלים של הצלה והצללה, מיפוי מרקמים, עקבת קרניים, תורת הצבע והאור. מודלים כוללים של תהליך ה-Rendering ו- Realistic Visualization של התמונה והאנימציה הגרפית.

61765 רשתות מחשבים

3.5 - 1 - 3

הקורס נותן מבוא לרשתות מחשבים ושיטות תקשורת נתונים, ומציג את שכבות TCP/IP מהשכבה העליונה ועד לשכבה הפיזית. חומר הקורס מתרכז בעיקר בפרוטוקולי אינטרנט אך מתייחס גם למספר פרוטוקולי קו ופרוטוקולי שכבת היישום. הקורס משתמש במגוון טכנולוגיות אינטרנט חדשות ונותן חשיפה לנושאים חשובים בתחום.

61766 פרויקט בהנדסת תכנה שלב א'

4.0 - - - -

פרויקט הגמר מקיף פיתוח פרויקט מורכב בתחום הנדסת תכנה. העבודה על הפרויקט תכיל שילוב שיטות, אלגוריטמים, טכניקות וכלים של הנדסת תכנה, במטרה ליישם את הידע והיכולות שנצברו במהלך הלימודים. הפרויקט מתבצע בהנחית מרצה מסגל המחלקה. קורס זה מהווה שלב ראשון מתוך שני שלבים של פרויקט הגמר. קורס זה הוא החלק העוסק בלימוד ובניתוח הנושא. בשלב שני תמומש התכנה.

61767 אבטחת מידע וקריפטולוגיה

4.0 - - 2 3

הקורס מיועד להקנות לסטודנטים שיטות בסיסיות בהגנת מערכות ממוחשבות, באמצעות תפיסות בקריפטולוגיה מודרנית ומימושים לאבטחת מידע. ניתוח של צפנים קלסיים, מערכות סימטריות ואסימטריות, שיטות בדיקת זיהוי ושלמות שמטרתם לסייע בפתרון בעיות באבטחת מידע בבסיסי הנתונים ותקשורת.

61768 תכנות מקבילי ומבוזר וטכנולוגיית ענן

4.0 - - 2 3

הקורס עוסק בהבנה של מכונות מקביליות – יתרונות ובעיות, סדרי ביצוע, זיכרון משותף, תכנות בשפות מקביליות. הבנה של אלגוריתמים מקביליים וניתוח סיבוכיות. סינכרוניות ואסינכרוניות, תהליכים וסיום כפוי. ניתוח מערכת מקבילית. תכנות ב-ParC ו-Java. נושאי הקורס: צורך במערכות ריבוי יחידות חישוב, מערכת מקבילית עם זיכרון משותף, עקביות הזיכרון MESI., זיכרון מבוזר, ריבוי תהליכים וריבוי חוטים, הגבלות ומחיר של חישוב מקבילי: חוק Ambdahl וחוק Gustafson, כתיבת תכניות מקביליות, הבנת אלגוריתמים מקביליים וחישובי זמנים, סינכרוניות ואסינכרוניות, תחביר לאלגוריתמים מקבילים, סיבוכיות של חישובים מקביליים, תכנות בסביבת ענן.

61769 ממשק אדם מחשב

2.0 - - - 2

מטרת הקורס להיות מבוא ובסיס להבנת התנהגות משתמשים ולהבנת הקשר בין ממשק (gui) לביצועי משתמש. הנושאים הנידונים: קוגניציה אנושית, מגבלות ויכולות המוח האנושי, טעויות שימוש, עקרונות בתכנון מסכים, מודעות מצבית, חקר סיכונים, מבחני שמישות.

61771 פרויקט בהנדסת תכנה שלב ב'

4.0 - - - -

פרויקט הגמר מקיף פיתוח פרויקט מורכב בתחום הנדסת תכנה. העבודה על הפרויקט תכיל שילוב שיטות, אלגוריתמים, טכניקות וכלים של הנדסת תכנה, במטרה ליישם את הידע והיכולות שנצברו

במהלך הלימודים. הפרויקט מתבצע בהנחית מרצה מסגל המחלקה. קורס זה מהווה המשך ישיר לקורס שלב ראשון. בקורס זה תמומש התכנה.

61772 ניהול פרויקטי תכנה 6 (מיועד לסטודנטים שלמדו את הקורס 61756 **ולא למדו** את קורס 61762)

3 --- 3.0

בהתאם להתפתחות הטכנולוגית הנוכחית, הגורמים הקריטיים להצלחת פרויקט תוכנה הם יותר ניהוליים וארגוניים מאשר הנדסיים/טכנולוגיים. מצד שני, זו בדיוק נקודת התורפה של רבים מאנשי הטכנולוגיה ומכאן השיעור הגבוה של פרויקטים כושלים. הקורס דן בבעיות המיוחדות של פרויקטי תוכנה ובדרכים להתאמת עקרונות מתורת ניהול הפרויקטים להתמודדות עם בעיות אלה. הקורס מקנה לסטודנט ידע, מתודולוגיות וכלים בניהול פרויקט תוכנה על כל שלביו, החל משלב הייזום והגדרת הדרישות ועד להטמעת הפרויקט בהצלחה.

61830 מבוא להנדסת מערכות מידע

2 1 - - 2.5

הקורס עוסק בלימוד תהליך הפיתוח של מערכות מידע תוך התרכזות בניתוח צרכי המידע של הארגון ובאפיון מערכת המידע שתפותח לצרכים אלה. הנושאים שילמדו כוללים: שלבים ומוצרים במחזור חיי מערכת מידע, הגדרת צרכי המידע של הארגון, חקר ישימות, הצדקה כלכלית של מערכת מידע, שיטות ומודלים בניתוח מערכות, תיאור הארגון ופעולותיו, תיאור מערכות מידע קיימות ומתוכננות, תיעוד לוגיקת תהליכים, מבנה הדוחות השונים הנוצרים בניתוח מערכות.

61831 ניהול ידע

2 1 - - 2.5

בעולם של מידע, ניהול הידע בארגון מחייב הבנה של תהליכי ידע, אספקטים תרבותיים בארגון המקדמים תהליכי בנית ידע ורכישת כלים שיסייעו בפיתוח תשתיות שירותי ידע לטובת מנהלי הארגון ועובדיו, לקראת הפיכת הארגון לארגון לומד ומנהל ידע. בקורס זה נעסוק בסוגיות מרכזיות הקשורות לבניית הידע הארגוני בהיבטים תיאורטיים ומעשיים. יילמדו ויתורגלו מושגים כגון tacit and explicit knowledge, מיפוי הידע הארגוני וטוקסונומיה ארגונית. הסטודנטים ייקחו חלק בקורס ביצירת קהילת ידע לומדת ופעילה, יתפקדו כמנהלי ידע בחברות ויישמו הלכה למעשה את התכנים הנלמדים, כך שבסיום הקורס הם יגישו הצעה מפורטת לניהול ידע בארגון, תוך מימוש מודלים של ניהול ידע שלמדו בקורס.

61833 פרויקט גמר במערכות מידע שלב א'

- - - - 4.0

פרויקט הגמר בהנדסת מערכות מידע מקיף פיתוח מערכת תוכנה מורכבת בתחום הנדסת מערכות מידע. הפרויקט מקיף פיתוח מערכת תוכנה בהתאם לדרישת לקוח, או פיתוח תשתית טכנולוגית (או כלי תוכנה) עבור מערכות מידע. העבודה על הפרויקט כוללת שילוב שיטות, טכניקות וכלים של הנדסת תוכנה ומערכות מידע, במטרה ליישם את הידע והיכולות שנצברו במהלך הלימודים.
קורס זה מהווה שלב ראשון מתוך שני שלבים של פרויקט הגמר. המטרה של שלב א' של הפרויקט היא להגדיר את איפיון המערכת וליצור את הבסיס לתהליך הפיתוח. שלב זה מקיף את לימוד הנושא, הגדרת הדרישות ואפיון המערכת, ניתוח הדרישות ותכן ראשוני. בשלב ב' יושלם התכן המפורט והתוכנה תמומש ותיבדק.
הפרויקט מתבצע בהנחית מרצה מסגל המחלקה.

61834 מסדי נתונים מבוזרים

2.5 - - 1 2

היכרות של מערכות מסדי נתונים מבוזרים, טופולוגיות קלאסיות מקובלות, תכן של מסדי נתונים מבוזרים, וכן עיבוד של שאילתות בסביבה זו, ניהול תנועות מבוזרות. אופטימיזציה של שאילתות. סוגיות אמינות במערכות מבוזרות.

61835 פרויקט גמר במערכות מידע שלב ב'

4.0 - - - -

פרויקט הגמר בהנדסת מערכות מידע מקיף פיתוח מערכת תוכנה מורכבת בתחום הנדסת מערכות מידע. העבודה על הפרויקט תכיל שילוב שיטות, טכניקות וכלים של הנדסת תוכנה ומערכות מידע, במטרה ליישם את הידע והיכולות שנצברו במהלך הלימודים. קורס זה מהווה המשך ישיר לקורס שלב א' **61833**. בשלב ב' יושלם התכן המפורט ומערכת התוכנה תיבנה ותיבדק.

61903 מבוא למדעי המחשב לתעו"נ

4.0 - 2 2 2

קורס מבוא העוסק בהכרת המחשב ויסודות התכנות בשפת C. נושאי הקורס: הכרת המחשב, מערכות הפעלה DOS ו-WINDOWS, אלגוריתמים ותרשימי זרימה. מבוא לשפת C, מבנה כללי של תכנית, שלבי תכנות. מזהים טיפוסים וביטויים אריתמטיים, משפטי השמה. ביטויים לוגיים, משפטי תנאי. לולאות, פעולות קלט/פלט. משפט CASE-SWITCH. פונקציות של המשתמש. פיתוח תכניות מובנות מלמעלה למטה. סוגי משתנים: מקומיים, גלובליים, סטטיים. תחום הכרת המשתנים, מצביעים, מערכים חד ממדיים, מערכים דו ממדיים, מחרוזות ופרמטרים (main) למבנים, רקורסיה.

61934 בניית מודלים מתמטיים

4.0 — 2 — 3

מושג המודל המתמטי, מטרות של בניית מודלים מתמטיים, תהליך בניית מודל, הנחות והפשטה, הסקת מסקנות ממודל מתמטי, הבנה לעומת חיזוי, בחינה ביקורתית של מודלים. אבחנות בין סוגים שונים של מודלים: מודלים סטטיים ודינמיים, מודלים סטטיסטיים ומודלים מכניסטיים, מודלים בזמן בדיד ובזמן רציף, מודלים דטרמיניסטיים והסתברותיים, מודלים לינאריים ולא-לינאריים. שימוש בכלים מתמטיים מגוונים לבניית וחקירת מודלים: משוואות הפרשים, משוואות דיפרנציאליות, אופטימיזציה, הסתברות ותהליכים אקראיים, מתמטיקה בדידה. גישות לחקירת מודלים: פתרון אנליטי, פתרון נומרי, קירובים, חקירה איכותית, סימולאציות ושיטת מונטה קרלו. התאמת מודלים לנתונים אמפיריים: שיטת הריבועים הפחותים, שיטת הנראות המירבית. שימוש במודלים מתמטיים ככלים לחקירת שאלות בתחומים שונים, כדוגמת: דינמיקת אוכלוסיות, מערכות מכניות, בריאות הציבור, אקולוגיה ואבולוציה, אקלים, קבלת החלטות והקצאת משאבים, מדעי החברה וכלכלה.

61957 תורת המשחקים

3.0 - - - 3

קורס זה עוסק בניתוח מצבי עימות וקבלת החלטות של שחקנים בעלי אינטרסים שונים, כאשר התועלת עבור כל שחקן תלויה הן בהחלטתו והן בהחלטות שאר השחקנים.

תורת המשחקים מהווה את הבסיס לתיאוריה המיקרו כלכלית המודרנית ונותנת כלים למידול ולפתרון של משחקים המיושמים במגוון תחומים כגון כלכלה, מדעי המדינה, פסיכולוגיה, ובשנים האחרונות במדעי המחשב. בקורס זה נעמיק בתחום הלא שיתופי של תורת המשחקים, בו השחקנים השונים אינם משתפים פעולה עם יריביהם. מודל המשחק הלא שתופי מתאר מגוון רחב של מצבי אינטראקציה בין אנשים (למשל במכרז), חברות (בקביעת מחיר מוצר), מדינות (מו"מ) ועוד.

61958 תורת המידע

3 - - - 3.0

הקורס מכיל תאור של מושגים בסיסיים בתורת המידע ושימושיהם בתורת הקידודים, דחיסת נתונים, שוק ההון, וביולוגיה חישובית: אנטרופיה ומידע, אנטרופיה וקידוד נתונים, הסיבוכיות של קולמגורוב, קיבול של ערוץ, מרחקים אינפורמציונים ושימושם בביואינפורמטיקה ואחזור מידע, אנטרופיה דיפרנציאלית.

61959 אנליזה נומרית

3 - - - 3.0

הקורס מוקדש ללימוד וניתוח של שיטות חישוב ואלגוריתמים, אשר מיושמות במחשב, לקבלת פתרון מספרי (נומרי) למגוון בעיות מתמטיות אשר מופיעות תדיר בעבודתו של המהנדס המודרני. בקורס נדון במודלים המתמטיים הבאים: פתרון מערכת משוואות ליניאריות, פתרון משוואות לא ליניאריות, קירובים לפונקציות (אינטרפולציה וקירוב ריבועים מינימליים) וחישובי אינטגרלים מסויימים. עבור כל מודל יוצגו מספר אלגוריתמיים נומרים לפתרון בעיות המיוצגות ע"י המודל האמור כאשר נתמקד בהיבטים התיאורטיים הנוגעים להתכנסות האלגוריתם לפתרון, רמת הדיוק שהוא מספק והערכה לשגיאה הנומרית, איכות הפתרון ויציבות נומרית ויעילות האלגוריתם מהיבט של סיבוכיות זמן ומקום.

61960 מבוא לאופטימיזציה

2 1 - - 2.5

מבוא: דוגמאות לבעיות אופטימיזציה בשטחי ההנדסה. תכנון ליניארי, עיקרון האופטימליות, עקרון הדואליות, שיטת סימפלקס. ניתוח רגישות. אלגוריתם סיעוף וחסם לפתרון בעיות אופטימיזציה בשלמים. נושאים שונים באופטימיזציה ברשתות.

61961 אחזור מידע

2 1 - - 2.5

הקורס יעסוק בשיטות אחזור מידע המבוססות במציאת החוקיות במאגרי מידע שונים. בקורס נלמד דוגמאות מתחומים של כריית טקסטים, אחזור טקסטים, אחזור וניתוח נתוני רשתות ומדיה.

61962 גיאומטריה חישובית ומידול

2 1 - - 2.5

אלגוריתמים לפתרון בעיות בייצוגים גיאומטריים, יסודות הגיאומטריה הדיפרנציאלית, עקמומיות. Computer-Aided Geometric Design (CAGD), ו-Geometric Modeling ייצוג פרמטרי של עקומים ומשטחים Bezier, עקומות ומשטחים בייצוג B-Spline ו-NURBS.

61963 בינה מלאכותית

2 1 - - 2.5

הגדרת סוכנים, שיטות היוריסטיות לפתרון בעיות, שיטות לייצוג ידע באמצעות: לוגיקה, רשתות סמנטיות, ומערכות רשתות הסתברותיות. מערכות מרובות סוכנים (MAS) הכוללות קבוצות שיתוף פעולה, bidding Auctions מערכות למימוש מטרה יחידה ומריבוי מטרות: Multi Objective Problems (MOP).

61964 ויזואליזציה של המידע

2 1 - - 2.5

תחום הוויזואליזציה של מידע הוא עוסק בשיטות וכלים גרפיים המאפשרים למשתמשים להציג ולנתח ביעילות מידע לתמיכה בהחלטות וגילוי ידע. מטרת הוויזואליזציה היא לחשוף את המבנה הבסיסי של מערכי נתונים גדולים ו/או אבסטרקטיים ולהנגיש אותו לתפיסה אנושית. מטרות הקורס הינן הקניית ידע בעקרונות בסיסיים של הצגת מידע חזותי, לימוד מגוון שיטות קיימות

של ויזואליזציה, הקניית הבנה של אילו שיטות ויזואליזציה מתאימות לאילו משימות וסוגי מידע, והקניית יכולות מימוש של שיטות ויזואליזציה בסיסיות. הקורס מיועד הן לסטודנטים המעוניינים לדעת כיצד להשתמש בוויזואליזציה להצגת נתונים, והן לסטודנטים אשר מעוניינים לבנות כלי ויזואליזציה חדשים.

61965 ניתוח של נתוני הרשתות

2.5 - - 1 2

הקורס יתחיל ממושגים בסיסיים על רשתות, ועל כלים מתמטיים לניתוח שלהם. נלמד כמה מודלים של צמיחת רשתות (גרפים אקראיים, preferential attachment, small-worlds). תשומת לב מיוחדת יהיה לבעיית חלוקת הרשת (graph clustering). הנושא הבא יהיה ויזואליזציה רשתות ו Sampling. החלק האחרון יוקדש לסוגים של הרשתות העיקריים (חברתית, ביולוגית, וכו') ולמאפיינים הספציפיים שלהם. במהלך לימודי נלמד על הגישות המעשיות העיקריות לניתוח נתוני הרשת ואיך ליישם כלים מודרניים לאשכולות רשת ולוויזואליזציה.

61966 סמינר מערכות לומדות (הסמינר באנגלית)

3.0 - - - 3

הסמינר יעסוק בנושאים מתקדמים בלימוד מכונה Machine Learning. נושא זה כולל שיטות מסוגים שונים השייכים למודלים העיקריים ב- Supervised Learning, Reinforcement Learning, Unsupervised Learning. נושאים של למידה על פי מודלים לינארי, SVM, Rule Learning ו-Distance Base Models.

61967 סמינר באלגוריתמים אקראיים (הסמינר באנגלית)

3.0 - - - 3

אלגוריתם אקראי הינו אלגוריתם העושה שימוש ב"הגרלות" או "הטלות מטבע". השימוש באלגוריתמים אקראיים הוא נרחב ומקיף את כל תחומי מדעי המחשב. לעתים קרובות, האקראיות מאפשרת לייעל אלגוריתמים במידה ניכרת.
החלק הראשון של הקורס יועבר על ידי המרצה. ילמדו בו מושגים בסיסיים הנוגעים לאלגוריתמים אקראיים, וכן ילמדו אלגוריתמים אקראיים העושים שימוש במספר טכניקות מרכזיות בתחום.
בחלק השני של הקורס הסטודנטים ידרשו לקרוא מאמר או פרק בספר העוסק באחד הנושאים שנלמדו, ולהכין מצגת בנושא.

61968 סמינר באלגוריתמים מתקדמים (הסמינר באנגלית)

3.0 - - - 3

הסמינר מוקדש לנושאים נבחרים באלגוריתמים ומועבר בשפה אנגלית. בחלק הראשון של הקורס, ההרצאות יינתנו ע"י המרצה. ולאחר מכן, סטודנטים ייקראו מאמרים בנושא ויכינו פרזנטציה בכיתה. מטרת הסמינר היא לחשוף את הסטודנטים לנושאים מתקדמים בתחום הרחב של אלגוריתמים, להעניק לסטודנטים מיומנות בקריאת מאמרים מדעיים, בהכנת פרזנטציות בשפה האנגלית.

61969 סמינר באימות תכנה (באנגלית)

3.0 - - - 3

בסמינר זה נלמד על סוגים שונים של שיטות אוטומטיות לאימות תכנה וחומרה. נושאי הסמינר: מפרטים פורמליים, מערכת ההוכחה של Hoare, לוגיקה טמפורלית לינארית, לוגיקה טמפורלית מתפצלת, אלגוריתמים לאימות מערכות ולוגיקה טמפורלית, BDDs, אלגוריתמים סימבולים, בדיקת מודל חסומה. הסמינר יתבסס על הרצאות סטודנטים וינתן באנגלית.

61970 סמינר באוטומטים (באנגלית)

3.0 - - - 3

בסמינר זה נלמד על אוטומטים מסוגים שונים ונשווה ביניהם מבחינת כוח ביטוי וסיבוכיות בעיות ההכרעה. נושאי הקורס: אוטומטים מתחלפים, אוטומטים מעל מילים אינסופיות (אוטומטי Buchi, רבין, Streett ועוד), אוטומטים מעל עצים. הסמינר יתבסס על הרצאות סטודנטים וינתן באנגלית.

61971 עיבוד תמונה ספרתי

3.0 - 2 - 2

מטרת הקורס לספק ידע בסיסי ביישומי עיבוד ספרתי של תמונות כמו שיפור, שחזור ודחיסת תמונה. הקורס מתמקד בלימוד מאפייני ופעולות חשובות על תמונות, מודלים לרעש, מספר התמרות על תמונות כמו התמרות יוניטריות DFT, DCT, התמרת האאר ומבוא ל-wavelets. הקורס מלווה בביצוע סימולציות ב-MATLAB של התהליכים הנידונים.

61972 עיבוד אותות ספרתי DSP

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס לספק ידע בסיסי ביישומי עיבוד ספרתי של אותות. רשימת הנושאים: משפט הדגימה ושימושיו, ייצוג בזמן ובתדר, רעש, מערכות לעיבוד אותות, מסננים ספרתיים, התמרת פורייה הדיסקרטית, אלגוריתמי FFT לחישוב מהיר של ה-DFT, שימושים לאנליזה ספקטרלית, התמרת Short time Fourier transform. הקורס מלווה בביצוע סימולציות ב-MATLAB של התהליכים הנידונים.

61973 תקשורת אלחוטית ורשתות מחשבים

2.5 - - 1 2

לימוד עקרונות תקשורת נתונים, עם דגש מיוחד על מבוא לתקשורת אלחוטית ותקשורת ספרתית (דיגיטלית). המודלים התיאורטיים, הבסיס המתמטי והבנה של עקרונות פיסיקליים המוצגים בקורס, יוצרים את הבסיס לקורסים מתקדמים יותר בתחומי התקשורת הקווית והאלחוטית.
פרוטוקולי LAN 802.11, אבטחת מידע ברשתות אלחוטיות, רשתות אלחוטיות, WAN רשתות סלולאריות, רשתות ad hoc, פרוטוקולי Bluetooth, MANET, PAN.

61974 בדיקת מערכות ספרתיות

3.5 - - 1 3

הקורס עוקב אחרי כל שלבי הפיתוח של מעגלים ספרתיים מהתיאור הכללי ועד בדיקות סיליקון. בקורס ילמדו עקרונות הבדיקות והכלים התעשייתיים שמתאימים לכל שלב הפיתוח. הסטודנטים ילמדו שיטות כתיבת קוד שמיועד לבדיקה (כתיבת השמות), טכניקות סימולציה ועקרונות של בדיקות פורמאליות בשלבים של לפני היצור; ניתוח זמנים; בדיקות בשלבי פיתוח פיזי (layout); DRC, LVS, extraction; בדיקות אחרי שלב היצור; בדיקות סופיות של המוצר.

61975 דחיסת נתונים

2.5 - - 1 2

תורת הצפינה, טכניקת מילון, quantization, דחיסות אודיו, תמונות ווידאו.

61976 ביולוגיה חישובית

2.5 - - 1 2

נושאים בסיסיים בתחום המשותף בין מדעי המחשב לביולוגיה. מציאת התאמות בין רצפי גנומים שונים, מציאת עצי אבולוציה בין מינים שונים ועצי שכפול אבולוציוניים בין פיסות DNA של אותו מין. חיזוי, מציאת קשרים בין גנים למחלות שונות, שרשרות ומודל מרקוב, רשתות ביזייניות ועוד.

61977 טכנולוגיית WEB מורחב

3 - 2 - 4.0

ארכיטקטורה של ה-WEB. פיתוח יישומי Client Script. JQuery, Angular, HTML5, CSS, Java פיתוח יישומי NET. Server. ASP. Web Sockets programming, Web Services, MVC. יישומי WEB התואמים את כל סוגי מכשירים, יישומים RESPONSIVE ו-ADOPTIVE. תפיסה מודרנית של תכנון ופיתוח מערכות מידע ב-WEB. עקרונות טכנולוגיות של SEO.

61978 אימות תכנה וחמרה

3 - - - 3.0

שפות למידול מערכות: Transition Systems, Program Graphs, Channel Systems. לוגיקות טמפורליות LTL, CTL. אפיון תכונות. אלגוריתמים לאימות מערכות. אימות מערכות ב-SPIN.

61979 מחשוב ענן

2 - 1 - 2.5

מטרת הקורס היא להציג בפני סטודנטים מתקדמים נושאים שונים הנוגעים למחשוב ענן, כפלטפורמה חדשנית לאחסון נתונים ועיבודם. הקורס יסקור את המבנה של מערכות מחשוב ענן (Public/Private), מודלים של שירות ((SAAS, PAAS, IAAS, האפשרויות השונות העומדות בפני הלקוחות, וכן את ההשלכות העסקיות של שימוש במחשוב ענן.כמו כן ייסקרו הנושאים מידע גדול והאינטרנט של הדברים.

הסטודנטים יתנסו בעבודה מעשית של בניית אפליקציה על שרת מחשוב ענן, ופריסתה במספר מערכות ענן מובילות.

61980 שפות תכנות

2 1 - - 2.5

שפת מכונה. שפות פורמאליות. תחשיב למבדה. הצורך בשפות עיליות. ריבוי שפות תכנות. ניתוח של שפות תכנות. כללי תכנון של שפות תכנות. ערכים, ביטויים וסוגים. dynamic typing ו-static typing. משתנים וקבועים. המרת ערכים לסוג אחר (type conversion). הקצאת זיכרון. סגור ומשתני סגור. ביצוע תכנית. שינוי זרימת הביצוע. תכנות מונחה עצמים. תכנות אימפרטיבית. תכנות פונקציונאלית. תכנות לוגית. תכנות מבוזרת.

61981 הנדסת דרישות

2 1 - - 2.5

הנדסת הדרישות עוסקת בהפקת הדרישות למערכת ובפיתוח האפיון (המפרט) שלה. לאיכות הדרישות שהופקו חשיבות רבה. פגמים בדרישות מובילים לפיתוח מערכת פגומה שתיקונה מאריך את זמן הפיתוח ואת ההוצאות הכספיות. הפקת הדרישות כרוכה בד"כ בקשיים רבים. אחת הבעיות הנפוצות היא בקשיים של מזמיני המערכות בניסוח דרישותיהם. כמו כן, לעיתים קשה לחזות את כל המצבים בהם המערכת עשויה לפעול. כדי להתגבר על קשיים אלה פותחו מספר שיטות המהוות את הנדסת הדרישות. בנוסף להנדסת הדרישות יידונו בקורס כלים מעשיים ופורמליים לאפיון המערכת ושיטות לבדיקת נכונות הדרישות והאפיון (validation).

61982 מעבדה במידול מערכות אקולוגיות

2 - 1 - 2.5

מטרת הקורס לספק ידע בסיסי בתיאוריה של מערכות אקולוגיות. הקורס מתמקד במספר תיאוריות חשובות של מערכות אקולוגיות: גידול לוגיסטי, כושר נשיאה, גודל קריטי האוכלוסייה, אינטראקציות ביולוגיות, מודלים סטוכסטיים. בנוסף נסקרות מספר פילוסופיות העוזרות להבנת התיאוריה של מערכות אקולוגיות. לימוד המודלים מלווה בביצוע סימולציות ב-MATLAB של התהליכים הנידונים.

61983 מעבדה בתכנות מקבילי והטרוגני

2 - 1 - 2.5

הקורס עוסק במגוון ההיבטים הקשורים לפיתוח על ה-GPU באמצעות OpenCL או CUDA. בקורס, תכירו מושגים, שפות, טכניקות ותבניות עבור פיתוח מערכות מקביליות והטרוגניות עבור מערכות מרובות מעבדים. נלמד בקורס אודות ארכיטקטורות מקביליות, מודלים של תיכנות עבור מידע מקבילי, טכניקות לניהול העברות זיכרון ותבניות עבור אלגוריתמים לתיכנות מקבילי.

61984 מעבדה באופטימיזציה

2 - 1 - 2.5

הקורס עוסק בהיבטים חישוביים והתנסות מעשית של בנייה, ניתוח ופתרון של מודלים לאופטימיזציה לא לינארית. הסטודנטים יקבלו מספר הרצאות בנושאים: בעיות ברות הפרדה, שיטת פרנק וולף, שיטות קנס ומחסום, שיטת הגרדיינט. ועוד. יממשו אותן במעבדה בעזרת MATLAB ויציגו תוצאות.

61985 מעבדה בפיתוח יישומים באנדרואיד

2 - 1 - 2.5

בקורס זה תלמדו כיצד לפתח אפליקציות לאנדרואיד. נלמד אודות הארכיטקטורה וה-API של תשתית הפיתוח. נבנה מגוון של אפליקציות ונריץ אותן על virtual device וגם על מכשירי סמארט פון. נלמד אודות ה-components המשותפים לאפליקציות האנדרואיד כגון activities ו-layouts.

61986 מעבדה בסחר אלקטרוני

2 - 1 - 2.5

קורס עוסק בנושאים עסקיים, טכנולוגיים ויישומיים של מערכות סחר אלקטרוני, הדרושים לארגונים עסקיים כדי לנצל את ההזדמנויות שטכנולוגיות האינטרנט מזמנות. עיקר הקורס יוקדש לנושאים הבאים: תשתיות טכנולוגיות של אינטרנט ומסחר אלקטרוני, מודלים נבחרים של מסחר אלקטרוני וניתוח מאפייניהם, סביבה עסקית, אסטרטגית שיווק באינטרנט, מערכות ניהול תוכן, מערכות תשלום אלקטרוניות והיבטים של בטחון מידע ופרטיות, תכנון ומימוש פרויקטים בתחום סחר אלקטרוני.

61987 מעבדה בכריית נתונים

2 - 1 - 2.5

גישות להבנת הנתונים בעזרת שגרות סטטיסטיות, שיטות אלגוריתמיות ושיטות הערכה. שימושים בכריית טקסטים וביואינפורמטיקה. מבוא לכריית נתונים. מבוא לחבילה סטטיסטית SPSS. יסודות סטטיסטיים. שיטות רגרסיה. שיטות רדוקציה. קלסטריזציה הירארכית. האלגוריתם K-MEANS. האלגוריתם PAM. שיטת EM. בעיות בכריית טקסט. שיטות הדמיה. OOTSTRAP. B-S מודל לשוק ניירות ערך.

61988 מעבדה בעיצוב תבניות בתכנה (Design Patterns)

2 - 1 - 2.5

הקורס מעניק ידע תיאורטי ומעשי בנושאים הקשורים לתבניות עיצוב בתוכנה, שימוש במחלקות ועקרונות ה-OOP. בקורס יילמדו בעיות נפוצות בעיצוב ותיכנון של תוכנה ודרכי ההתמודדות בעזרת תבניות עיצוב.

61989 מחשבים קוונטים

3 - - - 3.0

מבוא לתורת הקוונטים: מרחבי הילברט, הצגה של מצבים, קיוביטים, אופרטורים יוניטרים, שערים לוגים קוונטים.

התפתחות זמנית: משוואת שרדינגר, הפרדוקס של זינו.

שזירות: פרדוקס Epr, מכפלה טנזורית של מרחבי הילברט, טלפורטציה.

אלגוריתמי חיפוש והתאמה, מטריצת צפיפות, אינפורמציה קוונטית, הפעלת עקבה חלקית, מצבים טהורים ומצבי תערובת, טרנספורם פורייה קוונטי, מציאת מחזור, אלגוריתם שור למציאת גורמים ראשוניים.

61990 מעבדה בטכנולוגיות תכנות צד לקוח ושרת

2 - 1 - 2.5

הקורס מעניק ידע תיאורטי ובמקביל מעשי בנושאים הקשורים לתיכנות מתקדם של צד לקוח וצד שרת בסביבת האינטרנט.
במהלך הקורס הסטודנטים יחשפו לתיאוריות העומדות מאחורי טכנולוגיות אלו ויתנסו בתכנון ופיתוח אתר אינטרנט עם ממשק משתמש עתיר פונקציונליות וצד שרת שתומך בפעולות אלה.

61991 תכנות מדעי

3 - - - 3.0

מבוא ל-Matlab**, סינטקס של שפה, סביבת עבודה של** Matlab**. מניפולציות עם מטריצות** וחישובים וקטוריים, לימינציה של לולאות. מבוא ל-Python, סינטקס של שפה, מבני נתונים ב- Python, סביבת עבודה Anaconda, Spyder. ספריית Numpy. ספריית Skypy. ספריית Pandas. מבוא ל-Intel MKL מודלים של תמונות ואותות. טרנספורמציית פורייה ומודל ספקטרלי, טרנספורמציית wavelet. מודלים של טקסטים. N-gram מודל. word2vec ו-skip-gram מודל.

61992 מח חישה ולמידה

3 - - - 3.0

בקורס נבצע הכרות עם אופן הפעולה של המוח, ונלמד באיזה אופן המחשב דומה או שונה בפעולתו לפעולת המוח האנושי. נתייחס לחישה, למידה וזיכרון במוח ובמחשב. נבין באיזה מידע ניתן להשתמש בממשקי מוח מחשב ונכיר שימושים לשיטה זו. הקורס כולל הרצאות וכן למידה פעילה, בה הסטודנטים לומדים נושא ומעבירים הרצאה על נושא זה.
נושאי הקורס כוללים הכרות עם המוח ומנגנוני החישה העיקריים, יחד עם עקרונות בסיסיים בראיה ממוחשבת. נלמד כיצד מבוצעת למידה במוח וכיצד אנו מבינים רגשות ונשווה אותה לעקרונות בסיסיים בלמידה ממוחשבת. לבסוף נתייחס למדדים פיזיולוגיים כאשנב לפעילות מוחית ונכיר כיצד ניתן ליצור ממשק אדם מחשב.

61993 תורת המשחקים האלגוריתמית

3 - - - 3.0

תורת המשחקים עוסקת בניתוח מצבים אסטרטגיים שבהם מעורבות מספר יחידות החלטה (שנקראות שחקנים) עם אינטרסים מנוגדים, ומתמודדת עם שאלות כגון מהי האסטרטגיה הטובה ביותר לכל שחקן וכיצד ניתן לחזות את תוצאות המשחק הנתון. מטרת הקורס היא לכסות מגוון נושאים הנמצאים בחיתוך בין תורת המשחקים, כלכלה ומדעי המחשב, כאשר יינתן דגש על קישור בין מושגים מעולם הכלכלה ותורת המשחקים לשימושים מעשיים בתחום מדעי המחשב. הקורס יכלול הכרות עם מונחים וכלים בסיסיים מתחום תורת המשחקים, וידון בשימוש בהם לפיתוח אלגוריתמים לפתרון בעיות מגוונות מתחום מדעי המחשב.

61994 למידה עמוקה עבור ראיית מכונה Deep Learning for Computer Vision

2 1 - - 2.5

קורס זה מציג את עולם ה-Deep learning, מושגים ואלגוריתמים בענף זה של מערכות לומדות ויישומו באמצעות מערכות ניורונים מודרניות. המעבדות בקורס זה יבוצעו באמצעות כלי הפיתוח העדכניים ביותר
בתחום. בין נושאי הקורס: ראיית מכונה, היכרות עם Python, סיווג תמונות, רשתות ניורונים, ארכיטקטורות, זיהוי אובייקטים, ויזואליזציה.

61995 אלגוריתמים לטקסטים ורצפים

2 ---1 2.5

הקורס כולל מושגים בסיסיים בתורת חיפוש בטקסטים (האלגוריתמים חיפוש מדויק עם עיבוד מקדים של דפוס ושל טקסט, האלגוריתמים חיפוש לא מדויק עם עיבוד מקדים של דפוס ושל טקסט, סיבוכיות זמן וסיבוכיות זיכרון של חיפוש), השוואת רצפים (מרחק אדיטל, מודל רשתות), השוואת טקסטים (תוכן, משמעות), השוואת סגנון (פרופיל ספקטרלי), פילוח טקסט (בעיה של חיפוש גבולות בין נושאים).

61996 אלגוריתמים מבוזרים

2 1 - - 2.5

הקורס דן באלגוריתמיקה במערכות מבוזרות. בחלקו הראשון הדיון הוא בבעיות אלגוריתמיות בסביבה תקינה, בדגש על סיבוכיות התקשורת. מוצגות רשתות סינכרוניות ואסינכרוניות, ומודגמות בעיות יסודיות כגון הפצה, מציאת מנהיג, מציאת עץ פורש ותמונת-מצב. בחלקו השני הדיון הוא בבעיות אלגוריתמיות בסביבה עם תקלות, תוך דגש על הנושא של ייצוב עצמי.

61997 סמינר בחישוב מבוזר

3 - - - 3.0

הסמינר דן באלגוריתמיקה במערכות מבוזרות וברשתות, ומקיף שלושה נושאים עיקריים. הנושא הראשון הוא חסמים עליונים ותחתונים לסיבוכיות תקשורת (הודעות וביטים) של אלגוריתמים במערכת מבוזרת (כגון מציאת מנהיג וחישוב פונקציות). החלק השני כולל דיון בעמידות לנפילות ברשת מבוזרת (כגון בעיית ההסכמה, בעיית הגנרלים הביזנטיים, או השיטה לתכנון אלגוריתמים של ייצוב עצמי). החלק השלישי דן באלגוריתמים מקורבים ואלגוריתמים מקוונים ברשתות.

81301 טכניקה, הבנה מתמטית ומה שביניהן

2 - - - 2.0

במהלך הקורס מועלות סוגיות שונות הקשורות לטכניקה והבנה מתמטית. בין הסוגיות - הגדרות שונות של הבנה, מקורות ההתפתחותיים, קוגניטיביים ואבולוציוניים של ההבנה המתמטית. בנוסף, נלמדים השלכות והיבטים דידקטיים הקשורים לנושא תוך המחשה באמצעות דוגמאות מתמטיות בנושאים שונים. הקורס מתאים במיוחד לסטודנטים המתעניינים בהיבטים הקוגניטיביים של לימוד המקצוע, להם השלכות פדגוגיות מעשיות רבות.

81310 אבולוציה של התזונה

2 - - - 2.0

הקורס עוסק בלימוד והכרה של מסורות מקומיות הקשורות בתזונה ורפואה, ובחינתן במבט היסטורי ביקורתי. הקורס סוקר את התפתחותה של התזונה האנושית מבחינה גנטית וביולוגית, אך גם במבט תרבותי כלכלי ופוליטי. בתוך כך יתמקד בשלבי ההתפתחות המרכזיים ובחינה של הגורמים שהביאו למבנה התזונה המערבית המודרנית כפי שהיא היום.

81360 הבעה עברית

2 - - - 2.0

שיפור מיומנויות ההבעה בכתב ובעל-פה. שיטות דיווח רשמי, מדעי וסטטיסטי. קריאת טקסטים מדעיים וטכניים, כתיבת שאלון וניתוח מאמרים עיתונאיים במושגים חינוכיים וחברתיים. מיומנות הרצאה וניהול דיון רב משתתפים, יכולת הצגת דעות שונות תוך קשב ופיתוח טיעונים.

81364 מבוא לפילוסופיה של החינוך

2 - - - 2.0

הכרות עם מושגי יסוד בפילוסופיה של החינוך. ניתוח מאמרים בפילוסופיה תוך דיון בדרכי חשיבה וניתוח פילוסופיים. סקירת גישות שונות בפילוסופיה של החינוך החל בסוקרטס, אפלטון, אריסטו

ופיתגורס, עבור לגישותיהם של הרמב"ם דקארט, רוסו ושפינוזה ועד לגישות של פילוסופים של החינוך במאה העשרים: ברונר, דיואי, פיאז'ה, פופרט ודיסאסה.

81365 מבוא לסוציולוגיה של החינוך

2 - - - 2.0

מטרת הקורס: הקנית מושגי יסוד בסוציולוגיה. הכרת תרומת החשיבה הסוציולוגית לעיסוק בחינוך. היכרות עם תהליכים חברתיים שונים, אשר השפעתם על עיצוב החינוך והתרבות רבה. פיתוח ראיה ביקורתית של תהליכים ומוסדות חינוכיים.

81366 מבוא לפסיכולוגיה של החינוך

2 - - - 2.0

דיון בנושאים מרכזיים בפסיכולוגיה כגון: אינטליגנציה, אישיות, דימוי עצמי, פסיכולוגיה חברתית, הכרות עם הדינאמיקה הקיימת בקבוצות, מצבי לחץ, התמודדות עם מצבי לחץ.

81367 פסיכולוגיה של גיל ההתבגרות

2 - - - 2.0

הקניית ידע על התפתחות התלמיד בגיל ההתבגרות תוך דיון בגורמים המניעים למידה, תהליכי תפיסה, זכירה וחשיבה. הבנה של גישות מרכזיות בפסיכולוגיה כגון אלה של פרויד, פיאז'ה, אריקסון וקולברג. בקורס יושם דגש על היבטים של הפסיכולוגיה הרלוונטיים לעבודת המורה – ילדות מאוחרת וגיל ההתבגרות. יישום החומר באמצעות ניתוח אירועים, משחקי תפקידים וסימולציות.

81372 בטחון ובטיחות

1 - - - 1.0

בקורס ילמדו חוקי ביטחון ובטיחות בעבודת בית הספר. ביטחון ובטיחות בזמן השהייה בבית הספר, התנהגות במצבי חירום, בטחון בזמן יציאה לטיולים, כללי ביטחון במבנים, או במהלך שיפוצים, התנהגות בזמן פיגוע המוני.

81373 עזרה ראשונה

3 - - - 3.0

הקורס יעסוק בנושאים יסודיים בעזרה ראשונה כגון: בדיקת פצוע בודד, מצבי חוסר הכרה, מחזור הדם, שטפי דם, מערכות תנועה ושלד, פצעים וכוויות, פגיעות ראש חזה ובטן, פגיעות מבע"ח, טיפול בנפגעי רעלים, הערכת מצב הנפגע, החייאה, הנשמה, טיפול בנפגעים, חבישה, ביצוע קיבועים, השכבות והרמות מיוחדות.

81374 מבוא לתורת ההוראה ושיטות הוראה

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בסוגיות יסוד בהוראה. יובהרו מושגים בהוראה ולמידה, ותוצגנה גישות שונות להוראה. כמו כן ייבחן הרציונל שמאחורי שיטות הוראה מגוונות.

81375 מיקרו הוראה

2 - - - 2.0

הוראה הנה מקצוע הדורש ידע רב בתחומי התוכן של המקצוע, בתחום הפדגוגי-דידקטי ובפדגוגיה של התוכן. חלק חשוב בעבודתו של המורה הוא הניסיון בהוראה, המבשיל ומשנה צורה עם השנים. ההתנסות הראשונה של המורה דורשת התמודדות עם ניסוח רציונל השיעור, קביעת מטרות, רצף תכנים ודרכי הוראה/למידה. במהלך הקורס יתנסה כל סטודנט בהכנה וביצוע של שיעורים לדוגמה, בהם יגדיר מטרות מסוגים שונים, ינסח רציונל ויפעיל פעילות לימודית בפני עמיתיו.

81377 שיטות הערכה חלופיות

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בשיטות הערכה מקובלות להערכת הישגי תלמידים. הקורס נשען על הגישה המסורתית פסיכומטרית. בקורס יוצגו גישות של הערכה מעצבת מול הערכה מסכמת. ידונו שאלות בדבר הקשר בין הערכה לבין תהליך הלימוד.

81381 מתודיקה בהוראת המקצוע

2 - - - 2.0

הכרות עם תכנית הלימודים בתחום התמחות מסוים.
הכרת ההדגשים והמגמות העתידיות, והחידושים בתכנית הלימודים. יצירת קשר בין התכנים הנלמדים ברמה האקדמית לבין התכנים בתכנית הלימודים. הקניית כלים דידקטיים למקצוע ההתמחות. בחינת תכנית הלימודים וניסיון להעריך באיזו מידה היא משיגה את מטרותיה. פיתוח כלי הערכה ושיפור שיטות ההוראה בהתאם למחקר החינוכי.

81382 סדנה בסוגיות מחיי ביה"ס

2 - - - 2.0

הסדנה תתקיים במקביל להתנסות המעשית של הסטודנטים. מטרתה להביא בפני הסטודנטים בעיות הקשורות לחיי בית הספר החורגות מתחום הכתה הבודדת. בקורס יפגשו הסטודנטים עם בעיות הקשורות לנושאים הבאים: טיפוח מצוינות, התמודדות עם חריגים, ניהול צוות מורים, קביעת יעוד בית הספר, הקשרים בין בית הספר והקהילה, שיתוף הורים, הפעלת מועצת תלמידים, מניעת עישון סמים ואלכוהול, טיפוח תרבות דיבור וניקיון ועוד.

81383; 81387 התנסות מעשית 1, 2

- - - 6.0

יישום של הידע הדיסציפלינארי והידע בתחום ההוראה בשדה הפעולה של המורה בבית הספר. ההתנסות בהוראה מורכבת מארבעה רכיבים: צפייה בשעורים, העברת שעורים בפועל, מעורבות בחיי בית הספר, והשתתפות בסיורים בבתי ספר אחרים. הסטודנט מלווה ע"י מנחה אקדמי מסגל המחלקה וע"י מורה מאמן בבית הספר. ההתנסות מלווה בתהליך תכנון ודיווח קפדניים.

81385 סמינר במחקר חינוכי

- - - 3.0

הסמינר יעסוק במושגי יסוד במחקר חינוכי: קביעת מטרות, איסוף נתונים, עבודת שדה, ניתוח ממצאים, הסקת מסקנות. המשתתפים יקראו מאמרים במחקר חינוכי יבחנו את השפעת המחקר החינוכי על תהליכי הלימוד וההוראה הקיימים בארץ. הסטודנט ייחשף לנושאים הנמצאים כיום בחזית המחקר ולנושאים שהיו בחזית המחקר החינוכי מתחילת המאה.

81390 היסטוריה ופילוסופיה של המדע

2 - - - 2.0

הקורס יטפל בנושאים הקשורים לשאלה מהו מדע. בקורס יחשפו הסטודנטים לגישות במדע לאורך ההיסטוריה האנושית: החל מיוון העתיקה ותפיסת העולם האריסטוטלית, עבור לימי הביניים, המהפכה הקופרניקנית, הגישה הניסויית של בייקון, ובהמשך דקארט, לפלס ואחרים. הקורס יסתיים בהצגת המהפכות המדעיות של המאה העשרים.

81391 פיתוח והערכה של תכניות לימודים

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בחמישה היבטים מרכזיים: מדיניות החינוך, קביעת תכנית לימודים בית ספרית, עקרונות פסיכולוגיים בתכנון תכניות לימודים, קשיים ופערים בין תכנון תכניות לימודים לבין ביצועם בשטח, דרכי הערכה של תכניות לימודים.

81392 החברה הישראלית בימינו

2 - - - 2.0

הקורס עוסק בסוגיות מרכזיות בחברה הישראלית, היכרות עם קורות התגבשות החברה הישראלית, בחינת תהליכי עליה וקליטה של קבוצות שונות, דיון במשמעויות השונות של הפלורליזם של האוכלוסייה החיה בישראל, תוך התייחסות לפערים ויחסי כוח בתוך החברה הישראלית בימינו.

81393 שיטות מחקר איכותניות

3 - - - 3.0

הסטודנט ילמד את מאפייני המחקר האיכותני בחינוך. כל סטודנט בוחר נושא למיני מחקר ומיישם את גישת המחקר האיכותני בתחומי ההוראה והלמידה. כלי המחקר הוא ראיון אישי. הסטודנטים לומדים לנתח ממצאי ראיונות בנושא הנבחר ולכתוב עבודת מחקר לפי הכללים המקובלים בתחום המחקר האיכותני.

81394 מגלות לתקומה - מה בין שיבת ציון המקראית ושיבת ציון בת זמננו?

2 - - - 2.0

מטרות הקורס הן הכרת הרקע ההיסטורי של ימי שיבת ציון והפעילות הנבואית שבה, לימוד הנבואות והמסרים השונים של הנביאים ישעיהו השני, חגי וזכריה, עמידה על התמורות שחלו בתקופת שיבת ציון המשתקפות בספרות הנבואית של התקופה וכן עמידה על האנלוגיות הקיימות בין שיבת ציון המקראית ושיבת ציון המודרנית.

81395 יחסים בין קבוצות

2 - - - 2.0

החברה הישראלית הינה חברה רב-תרבותית, המכילה קבוצות חברתיות שבסיס שיוכם שונה אחד מהשני, כמו: עדות, לאום, דת, מעמד וכדומה. בין הקבוצות קיימת במידה מסוימת שונות המוגדרת כשסע חברתי. הקורס יתמקד בשונות זו וידון בתהליכים שעוברת החברה הישראלית מפרספקטיבה פסיכולוגית. המטרה הכללית היא להקנות לסטודנטים ידע אקדמי ומושגים בסיסיים מתיאוריות ומודלים מתחום הפסיכולוגיה של יחסים בין-קבוצות ושדרכם נתבונן על החברה הישראלית שבתוכה אנו חיים.

81397 תהליכי שינוי: התמודדות הפרט והארגון

2 - - - 2.0

שינוי - חלק בלתי נפרד מחיינו. כיצד אנחנו מגיבים לשינוי הנכפה עלינו? כיצד אנחנו יוזמים שינוי? מה עוזר לנו להתמודד עם שינוי כפרטים? מהם תהליכי השינוי בארגונים שאנו חלק מהם? כיצד מנוהלים שינויים בעולם העבודה? התמודדות אפקטיבית עם שינוי הינה אחת מן היכולות הנדרשות בעולמנו היום.

נתחיל במסע, בהבנת התהליכים המתחוללים בקרבינו כפרטים סביב תהליכי שינוי, מהן התגובות האופניות לשינוי וכיצד ניתן למנף מעברים ושינויים לצמיחה אישית. בהמשך נרחיב להסתכלות על שינוי בתוך מקומות עבודה, בארגונים. נבין את המגמות והמושגים הקשורים לתחום של שינוי ארגוני: שלבים, קשיים, דילמות בהכנסת שינויים. כמו כן נתמקד באופן בו ניתן לנהל ולהתמודד עם שינויים במערכות אשר אנו חברים בהם.

81398 הערכה בחינוך

2 - - - 2.0

מטרת הקורס הינה להכיר מושגים ודרכים בהערכה מסורתית וחלופית, פיתוח הבנה של תפקידי ומטרות ההערכה בחינוך, פיתוח תפיסת הערכה בשרות הלמידה, ככלי חינוכי לתכנון ההוראה ולשיפור הלמידה והתנסות בשימוש ובפיתוח של כלים מגוונים להערכה, והתאמתם למטרות ההוראה.

81399 תורת ההוראה

2 - - - 2.0

מטרת הקורס הינה להכיר מושגים, תיאוריות וגישות בהוראה ולמידה, פיתוח הבנה של מורכבות תהליכי ההוראה והלמידה, פיתוח כלים לתכנון שיעור המקדם למידה. פיתוח אסטרטגיות הוראה בסיסיות.

81500 הוראה בגישת חקר

2 - - - 2.0

מטרת הקורס היא לחוות למידה קונסטרוקטיביסטית, היוצאת מעמדת הלומד ומאפשרת לו לבחון את עמדותיו לגבי תופעות בטבע, להציע ולחוות ניסויים המאפשרים בחינת עמדות בחיי היומיום, לבצע עבודת חקר על מודל ממוחשב. בקורס נתנסה בשיטת הוראה המתמקדת בתהליכים שעובר התלמיד בזמן הלימוד. בבתי הספר ובמוסדות להשכלה גבוהה עדיין רווחת השיטה של הוראה פרונטאלית. מול גישה זו מציג הקורס שיטת למידה הנשענת על הגישה הקונסטרוקטיביסטית. לפי גישה זו התלמיד אינו ספוג הקולט את המידע ומשחזר אותו, אלא בונה את הידע בדרך דומה לזו שבה לומד מדען. הוא בוחן את עמדותיו, מעלה השערות, מבצע ניסויים כדי לבחון את השערותיו, ומוכן לעיתים לשנות את עמדותיו כאשר מתקבלות תוצאות שאינן תואמות את ציפיותיו. בקורס נתנסה בגישה זו, ולאחר מכן כל סטודנט יתבקש לחקור תופעה בלתי מוכרת ולדווח עליה. לקראת סוף הקורס יצטרכו הסטודנטים לפתח פעילות הנשענת על גישת החקר.

81501 חינוך כיתה ואקלים כיתתי

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בארגון וניהול הכיתה כסביבת למידה יעילה. יבדקו גורמים חברתיים בכיתה, מבנה הכיתה, וכן פעילות גומלין בכיתה, וכל זאת על מנת לפתח כלים ליצירת אקלים המאפשר למידה, ומונע בעיות משמעת.

81502 שוויון הזדמנויות בחינוך

2 - - - 2.0

הבהרת תפיסות שונות אודות שוויון בחינוך. הכרת המקורות הכלכליים, הפוליטיים והאידיאולוגיים של השאיפה לשוויון הזדמנויות בחינוך, בחינת כוחות בולמי שוויון, וכן ההשתמעויות החברתיות של פערים לעומת שוויון הזדמנויות. תיבדקנה דרכים ליצירת תנאים להבטחת שוויון הזדמנויות ולצמצום פערים בחינוך.

81503 מסרים סמויים בחינוך

2 - - - 2.0

הבהרת הדרכים השונות בהן מועברים מסרים במסגרות חינוכיות.
הקורס יעסוק בפיתוח גישה ביקורתית למסרים סמויים בכלל, ופיתוח מודעות למסרים המועברים ביחסי גומלין של מורים ותלמידים בפרט. תיבדק השפעת המסרים, משמעותם החברתית, הפוליטית והערכית, ותרומת המורים להעברת מסרים אשר אינם מודעים להם, ואף אינם תמיד מסכימים עמם.

81504 מיומנויות הנחיה למורים

2 - - - 2.0

מטרת הסדנה להקנות מיומנויות הנחיה למורים, בעיקר לאור המעבר מהוראה להנחיה בסביבות הוראה עתירות טכנולוגיה. בין השאר יתוארו תהליכים בקבוצה ותפקידים בקבוצה, דרכי קביעת נורמות בקבוצה ויצירת מוטיבציה בקבוצה. תעשה עבודה רפלקטיבית לאיתור הסגנון האישי, לבחינת צורכי השליטה של המורה, לשיפור התקשורת הבין אישית ולפיתוח יכולת למתן משוב לא שיפוטי.

81505 סוגיות בהוראה בסביבה עתירת טכנולוגיה

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק בסוגיות העולות בסביבת הלימוד עתירת הטכנולוגיה. תיבחנה שאלות הנוגעות לדרכי למידה והוראה, תפקידי המורה/המנחה, התייחסות למקורות מידע, הנעת תלמידים, דרכי הערכה וניהול הכיתה.

81506 חינוך בחברה רב-תרבותית

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק בהבהרת גישות שונות להטרוגניות חברתית. תוצגנה התפיסות השונות: הגישה המסורתית של כור ההיתוך לעומת הגישה הרב-תרבותית. תיבחן המדיניות החינוכית הנובעת מתפיסות אלה והשפעתה על תכניות הלימודים והעבודה במוסדות חינוך.

81507 מגדר וחינוך

2.0 - - - 2

עיצוב תפקידי המין (מגדר) משפיע רבות על דפוסי ההתנהגות של בנים ובנות במערכת החינוך. הציפיות שונות מהן והתוצרים שונים בהתאם. מורים רבים מנציחים תפיסות מסורתיות ומונעות שוויון הזדמנויות בחינוך, גם שלא במודע. הקורס יעסוק בתהליכי החיברות היוצרים את הבדלי המגדר, במחקרים עדכניים בסוגיה וכן במדיניות, ובתכניות התערבות שונות לקידום שוויון ההזדמנויות בין המינים בארץ ובעולם.

81508 סוגיות בהתפתחות מקצועית של מורים

2.0 - - - 2

הקורס מאפשר למורים הסתכלות רחבה על ההוראה כפרופסיה, באמצעות הכרות עם סוגיות שונות הקשורות בהתפתחות מקצועית של מורים. הסוגיות תדונה מהיבטים תיאורטיים, מחקריים ויישומיים.

81514 כתיבה מדעית

2.0 - - - 2

מטרת הקורס - למידת כללי הכתיבה המדעית.
רכישת כלים לאיתור מקורות מידע, בחירת מידע, דליית מידע וארגונו בצורה מושכלת עד לכתיבת יחידת חיבור אחת עפ"י אמות מידה אקדמיות מדעיות.

81517 תלמידים בעלי צרכים ייחודיים

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק בהבנת הרקע והמאפיינים של הקשיים הרגשיים, החברתיים וההתנהגותיים של תלמידים במערכת החינוכית והאופן בו הם מושלכים על היכולת והתפקוד הלימודי שלהם. בין הנושאים שיוצגו: ליקויי למידה, הפרעות התנהגות, חרדת בחינות, שימוש בסמים ובאלכוהול, והפרעות אצל תלמידים שעברו הטרדות מיניות ו/או פיזיות. תבחן ההשפעה המכרעת שיש להקשרים משפחתיים, חברתיים ולבית הספר ביכולת תלמידים ומורים להתמודד עם בעיות כאלו.

81519 סדנה תקשורת בין אישית

2.0 - - - 2

סדנה העוסקת בפיתוח מיומנויות תקשורת בין אישית, בין הנושאים: הצגה עצמית אפקטיבית, מתן וקבלת משוב, דרכי שכנוע, התמודדות עם דמויות סמכותיות, שפת גוף, תקשורת אסרטיבית, והעברת מסרים בהירים. במסגרת הסדנה ייערכו משחקי תפקידים, והמשתתפים יתנסו במצבי תקשורת שונים.

81522 סוגיות ערכיות בחינוך

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בסוגיות ערכיות חברתיות העולות במסגרת העבודה החינוכית שהמערכת אינה בהכרח נותנת עליהן מענה. חלקן סוגיות קבועות, כמו פערים מעמדיים, שוויון הזדמנויות, או יחס לבעלי מוגבלויות, וחלקן קשורות לשינויים חברתיים כמו חומרנות וצרכנות, פניה לדתיות פונדמנטליסטית, והשפעת פיתוחים חדישים בתקשורת אלקטרונית. תוצע פרשנות ביקורתית לתופעות תרבותיות שאינן קשורות לתחום דעת מסוים, אך מובנות לתוך מערכת החינוך.

81523 גבריות ונשיות בעידן המודרני

2 - - - 2.0

הבנת ההבניה החברתית של הנשיות והגבריות. הצגת השינויים שחלו במאה האחרונה בתפיסת הנשיות והגבריות, בתפקידי המינים ובמעמד האישה והגבר. הכרת תהליכים חברתיים, כלכליים וטכנולוגיים שהשפיעו על דפוסי החיים, והביאו לשינויים רדיקליים במבנה המשפחה ובציפיות מנשים ומגברים. יחס ללידת זכר או נקבה, שינויים במבנה המשפחה, יחס למיניות האיש והאישה, פערי כוח בין המינים, תפיסת התפקידים ההוריים.

81526 מצבי לחץ - דרכי התמודדות

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק במודלים תיאורטיים שונים של לחץ ובדרכים להתמודדות, מניעה וטיפול. לחץ כולל מצבי שחיקה וחרדות שונות כולל חרדות מבחנים. ייבחנו גורמי לחץ הקשורים לפרט, לארגון ולהשפעות חיצוניות. דגש מיוחד לנושאים כמו: זיהוי דפוסי התמודדות אופייניים עם אירועי לחץ וביטויים בהסתגלות תקינה ופסיכופתולוגית.

81527 מנהיגות חינוכית

2 - - - 2.0

מטרת הקורס היא היכרות עם מושגי יסוד מתחום המנהיגות, לקראת פיתוח מנהיגות חינוכית ולקיחת אחריות אישית להצלחת התלמידים.

הקורס עוסק בסגנונות מנהיגות, במתן כלים לתקשורת תקינה עם התלמידים, בעיצוב דמות המורה כמקור להנעת תלמידים ולהובלת שינוי, וכן בדרכים לעידוד מנהיגות צעירה.

81528 חשיבה אחרת

2 - - - 2.0

חשיבה היא פעילות אנושית בסיסית ויחד עם זאת מורכבת; יכולת מולדת אך כזו הדורשת אימון ופיתוח יזומים כדי להביאה למלוא יכולתה. חשיבה גם איננה חדגונית: קיימים מספר טיפוסים וסגנונות של חשיבה שכל אחד מהם מתאים למגוון אחר של מצבים. החשיבה מקיימת יחסי גומלין נפתלים עם תפיסתנו את המציאות שכן היא גם מתנה את התפיסה וגם נובעת ממנה; לפיכך, למודעות לחשיבה ולמגבלותיה השלכה ניכרת על ההתאמה בין האדם לבין הסובב אותו. בקורס זה נתנסה בתהליכי חשיבה, תפיסה והסקת מסקנות לצורך פתרון בעיות, פיתוח יכולת למידה ופיתוח חשיבה יצירתית. נעורר את המודעות להטיות שיפוטיות ולחשיבה לא יעילה. הקורס הוא חוויתי והתנסותי.

81531 פיתוח מיומנויות בפיתרון בעיות אלגוריתמיות

2 - - - 2.0

הפער בין שליטה בשפת התכנות ובין היכולת לפתח פתרונות הוא רב. מטרת הקורס היא לפתח מיומנויות בפתרון בעיות ולהקנות כלים להבנה והתמודדות עם קשיים בלימודי התכנה.

הנושאים בהם יעסוק הקורס הם: שלבים בפתרון בעיה, התמודדות עם מורכבות של בעיה, חלוקה לתת-משימות, זיהוי דמיון מבני בין בעיות וחשיבה אנלוגית, הכללה והפשטה, ניסוח רעיון לפתרון, תבניות אלגוריתמיות, חשיבה לאחור, רקורסיה לסוגיה וכן, מודעות לתהליכים קוגניטיביים ואפקטיביים בפתרון בעיות ורפלקציה על תהליכי פתרון. בקורס לא תילמד שפת תכנות. אלגוריתמים

ייכתבו בפסאודו-קוד.
הקורס מיועד לסטודנטים שנה א' במחלקות תכנה ותעשייה וניהול. מומלץ לסטודנטים ללא רקע בתכנות ופתוח לסטודנטים במחלקה להוראה שהתמחותם בתכנה.

81533 פילוסופיה של העניישה
2 - - - 2.0
הקורס מסביר שתי גישות מוסריות בסיסיות, הגישה התועלתנית והגישה הדיאונטולוגית, ועורך דיון ביקורתי בתפיסה שלהן לגבי ענישה - תועלתנות מול גמול. השאלות שתיבחנה במהלך הקורס הן שאלות כמו: האם ענישה קולקטיבית היא מוסרית? האם מוסרי להחליף ענישה בטיפול או בפיצוי? האם עונש מוות הוא עונש מוסרי? ועוד.

81535 עבודת צוות
2 - - - 2.0
מטרת הקורס: הקניית ידע ומיומנויות בתהליכי פיתוח צוות. במהלך הקורס ייבחנו היבטים של אפקטיביות התנגדויות וחסמים בעבודת צוות. דגש יושם על תקשורת צוותית, הכרה וניתוח תפקידים של אנשי צוות שונים במסגרות שונות כולל מסגרת כיתתית ובית ספרית. יודגש פיתוח סגנון למידה ועבודה שיתופית.
הקורס ישלב למידה תיאורטית עם למידה התנסותית, באמצעות שאלונים, דיונים, פתרון אירועים ומשחקי תפקידים.

81536 תהליך קבלת החלטות במזרח התיכון
2 - - - 2.0
הקורס עוסק בתהליך קבלת החלטות במישורים בינתחומיים, בפרט , יישומם במישור המדיני, תוך קבלת רקע מתאים על המזרח התיכון. בקורס יידונו המניעים (צפויים ובלתי צפויים) המשפיעים על תהליך קבלת ההחלטות ויישומם במזרח התיכון. בקורס נתייחס להערכת גורמי סיכון ונלמד להעריך תכונות, יכולות ונטיות של הצדדים השונים המעורבים בתהליך.
קורס זה יקנה הבנה ראשונית לניתוח של ההיסטוריה והפוליטיקה במזרח התיכון. כמו כן ידון תהליך קבלת החלטות מרובה משתתפים תוך שימוש בכלי המחשה כגון דיונים רחבי היקף, ניתוח מקרי אמת (case studies) וסימולציות כדוגמת המשחק "The PeaceMaker: play the news".

81537 בטיחות בדרכים
1 - - - 1.0
תכנית הלימודים מציגה תשתית מבנית ורעיונית ללימוד נושא הבטיחות בדרכים ולבניית תכניות בית ספריות להוראת הנושא לכל שכבות הגיל, החל מהגנים ועד לסיום כיתה י"ב, על פי צרכים ייחודיים, הדגשים נבחרים ומשאבים מקומיים.

81538 המיעוט הערבי בישראל
2 - - - 2.0
הקורס יעמוד על התפתחותה של החברה הערבית בישראל מאז קום המדינה. הוא יתמקד בשינויים ובתהליכים שחלו בחברה הערבית מפרספקטיבה פסיכולוגית. המטרה הכללית היא להקנות לסטודנטים ידע אקדמי ומושגים בסיסיים אודות החברה הערבית בישראל והכרות עם השינויים שעוברים עליה דרך תיאוריות ומודלים מתחום הפסיכולוגיה של יחסים בין-קבוצתיים.

81539 מזרח תיכון
2 - - - 2.0
קורס זה יעסוק בביטויים העכשוויים של הלאומיות המודרנית וביטויה באזורינו. בין היתר נתרכז בשאלות כגון: מה זה לאומיות? איך מדינות מודרניות מתמודדות עם השאלות שהתעוררו במאה ה 20? מה הן איך מדינות מתרחש בצורה יותר מוחשית? האם מושגים אלה קולעים למטרה ועונים

לשאלות המתעוררות מחדש? מה הסיבה להתעוררות הדתית בעולם ובמזה"ת במיוחד? האם זה ביטוי לחיפוש אחר זהות? אם כן, האם יש לחשב את הגורמים להתעוררות זו מחדש?

81541 המשפחה במקרא

2 - - - 2.0

הסטודנט יכיר את מבנה המשפחה ומבנה בית האב בתקופת המקרא; יעמוד על מעמדם המשפטי של החברים בבית האב: מעמדו של האב, תפקידיה וסמכויותיה של האם, מעמדו של הבן הבכור; ירכוש מיומנויות בניתוח טקסטים במגוון נושאים כגון: יחסי הורים וצאצאים, נישואין, גירושין ועוד. הלימוד משולב בקריאה ובלימוד מקורות מקראיים רלוונטיים.

81542 הצצה אל עולם המשפט

2 - - - 2.0

מטרת הקורס הינה להקנות ידע בסיסי בתחום יחסי העבודה והזכות לשוויון, בדגש על חוקי שוויון ותנאי עבודה, במיוחד אלו הרלוונטיים עבור מהנדסים בתחילת דרכם, תוך העלאת שאלות מהותיות לעניין היחס שבין משפט וחברה. הקורס יתייחס בין השאר לנושאים הבאים - חוזה עבודה; הסכמי סודיות והגבלת תחרות; חופשה, הבראה, מחלה, פנסיה וכו'; שכר גלובלי הכולל שעות נוספות?- המותר והאסור; זכות השימוע לפני פיטורים; חוק פיצויי פיטורים; פיטורים שלא כדין; המקובל בעולם ההייטק- בחינה בעין ביקורתית; הזכות לשוויון; בג"צ אליס מילר כפורץ דרך בנושא שוויון; נפרדים אבל שווים?!- חלקת קרקעות (מגזר יהודי מול) ערבי, הפרדה ביה"ס (מגזר דתי); חוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות; החוק למניעת הטרדה מינית כחלק מעקרון השוויון; חוק יסוד כבוד האדם וחירותו; חוק שכר שווה לעובדת ולעובד; חוק עבודת נשים.

81543 פסיכולוגיה של הלמידה

2 - - - 2.0

הסטודנטים ירכשו ידע בסיסי בתהליכי הלמידה ועיבוד האינפורמציה, ילמדו את הסוגיות המרכזיות בפסיכולוגיה הקוגניטיבית, תוך כדי דיון על מחקרים וניסויים מהתחום.
מבין הנושאים הנלמדים: תהליכים תפיסתיים: פסיכו-פיזיקה, מערכות חישה, זיהוי אובייקטים, נוירו-פסיכולוגיה של תפיסה; קשב: מנגנוני קשב, נוירו-פסיכולוגיה של קשב; ייצוגים מנטאליים וארגון הידע; פעולות של התודעה; זיכרון: מערכות ותהליכי זיכרון, נוירו-פסיכולוגיה של זיכרון, סוגיות יישומיות של זיכרון; תיאוריות למידה (בנדורה, סקינר, עיבוד מידע וכו'); תיאוריות קוגניטיביות הקשורות ללמידה; תיאוריות התפתחות הקשורות ללמידה; תיאוריות אישיות הקשורות ללמידה.

81544 תרבות - מורשת עם וחינוך לאזרחות

2 - - - 2.0

הקורס עוסק בנושאים הבאים: דת ולאום בעם ישראל מראשית תולדותיו עד העת החדשה, גלות וגאולה בעיצוב המורשת החברתית רוחנית ביהדות לדורותיה, מקומה של ארץ ישראל בהוויה היהודית, יהדות וציונות: המשך או מהפכה, הכרזת העצמאות - ליבת הזהות הישראלית, מדינת ישראל - קבוץ גלויות ורב תרבותיות, טכסטים מכוננים והבנתם מתוך פרספקטיבה היסטורית, אתרי זיכרון: כמעצבי מורשת, הלשון העברית ומרכזיותה במורשת.

81545 טכנולוגיות למידה2 - - - 2.0

טכנולוגיות למידה הוא שם כללי לאמצעים טכנולוגיים המאפשרים למידה. בדרך כלל כאשר מדברים על טכנולוגיות למידה חושבים על מחשבים משוכללים וחדרי מעבדה מצוידים היטב, אך למעשה גם עט, נייר ולוח הם אמצעים טכנולוגיים המאפשרים שימור מידע והעברתו ונכללים בקטגוריית טכנולוגיות למידה. בין נושאי הקורס: הקשרים שבין מדע, טכנולוגיה וחברה, טכנולוגיה ולמידה, פסיכולוגיה עממית וטכנולוגיות למידה, למידה כפעילות חברתית (ויגודצקי), יעדי מערכת החינוך בעידן המידע והשפעתם על בחירת טכנולוגיות למידה, כלים סגורים ופתוחים, למידה בסביבת פרויקטים, ושימוש בטכנולוגיות למידה בתחומי דעת שונים.

81546 היסטוריה של המדע

2.0 - - - 2

הקורס יבחן את תפקידו של המדען ודרך היצירה של תיאוריה מדעית. תבחן תרומתם של בבלים והמצרים באיסוף מידע ומיפוי הארץ והשמים. בהמשך יוצגו המחשבות הפילוסופיות והמדעיות ביחס למבנה היקום ודרך פעולתו בתקופה הקלאסית כפי שבאו לידי ביטוי בהגותם של תאלס, אנכסימנד, אפלטון, אריסטו, ארתוסטנס, ארכימדס ותלמי. ב יוצגו דוגמאות להתפתחות המתמטיקה הגיאומטריה והשפעתן על שכלול המודל הגיאוצנטרי מימי אריסטו ועד תלמי. תבחן השאלה מדוע החזיקה התורה הגיאוצנטרית מעמד במשך 1500 שנה, יותר מכל תיאוריה מדעית אחרת. מה גרם לנפילתה ומה תרומתם של קופרניקוס, ברהיי, קפלר וגלילאו לביסוס המהפכה ההליוצנטרית. הקורס יסתיים בתיאור יצירתה של המכניקה הניוטונית ותורת הכבידה העולמית.

81547 אמונה ופילוסופיה

2.0 - - - 2

הקורס יבחן את נושא הפילוסופיה והאמונה מכמה וכמה נקודות מבט: היחס בין מוסר לדת, בעיית קיום האל והרוע בעולם, ניסיונות שונים להוכיח את קיום האל וניסיונות להפריך הוכחות אלו, פירוש פילוסופי של עקידת יצחק, האופן שבו פרויד מנתח את האמונה הדתית, הפילוסופיה של הדת של ויליאם ג'יימס ועוד.

81548 ביואתיקה - מבוא למשתמשים

2.0 - - - 2

הקורס יציג חלק מהשאלות האתיות והמוסריות הנובעות מהתקדמות הטכנולוגיה הרפואית. נדון בשאלות כפי שהן משתקפות בשיח הציבורי, בקהילה הרפואית, ובקרב מדענים משפטנים וארגוני חולים. בסוף הקורס יבינו הלומדים טוב יותר את זכויותיהם באינטראקציה מול הגורמים רפואיים, ידעו לנסח טוב יותר את צרכיהם ויבינו את השאלות הפתוחות העומדות בפני החברה המודרנית בבואה לבקש ריפוי והתערבות רפואית. בין הנושאים שיידונו יהיו: התמודדות עם מחלות חשוכות מרפא, זכות החולה מול הרופא והממסד הרפואי, שאלות הקשורות לריפוי גני, ניסויים קליניים, משמעות המוות , תרומת איברים טיפול בחסרי ישע ועוד.

81549 החברה האזרחית והדמוקרטיה העירונית

2.0 - - - 2

מטרות הקורס הן: הבנת האבולוציה שעברו האזרח, העיר והמדינה במהלך העשורים האחרונים כשחקנים במישור החברתי-פוליטי; התמקדות במעבר מגישת הניהול הקלאסית של המערכת הפוליטית העירונית (Top-Down) לגישת המשילות המודרנית (ניהול משותף ורב-מגזרי); בחינת האסטרטגיות והטקטיקות בהן נוקטים השחקנים במישור העירוני על מנת להשפיע על עיצוב מדיניות ציבורית ועל סדר היום הציבורי (ממניפולציות פוליטיות ועד לניהול מאבקים ציבוריים); הבנת הזירה האורבאנית כמערכת חברתית בעלת מאפיינים ייחודיים.

81551 ניווט כיתה

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק בכלים לניהול כיתה ובניית מעמדו של המורה כמנהיג בכיתתו. ייבחנו דרכים ליצירת נורמות התנהגות רצויות, דרכים להנעת תלמידים ובניית אקלים כיתה חיובי. ייבחנו גורמים לבעיות התנהגות של תלמידים וגישות שונות להתמודדות עם בעיות משמעת, תוך בירור ערכי וחינוכי. הקורס ישלב למידה תיאורטית עם תרגול הכלים באמצעות דיונים, ניתוח אירועים ומשחקי תפקידים.

81552 למידה סביב פרויקטים

2.0 - - - 2

למידה סביב פרויקטים היא גישה פדגוגית על פיה הלמידה מתרחשת תוך חיפוש ומתן פתרון לבעיה אותנטית. פתרונה של הבעיה אינו חד - משמעי והוא מאפשר להתייחס למגוון של אפשרויות. גישה

זו מזמנת למידה פעילה, בעלת אופי בלתי פורמאלי, למידה משגיאות, והיא כרוכה במעורבות וניהול עצמאי של הלומד, יצירתיות, ביקורתיות, שיתוף פעולה ועבודת צוות. הלמידה בקורס תתבצע תוך תכנון וביצוע "פרויקטון" חוויתי. התהליך ילווה בהסברים תיאורטיים של השלבים השונים המאפיינים למידה סביב פרויקטים - החל מהצגת הבעיה עד להצגת הפתרון. חלק מהתהליך יתרחש בכתה וחלקו בלמידה מרחוק בתמיכת אתר הקורס.

81553 מתודיקה של הוראת הגיאומטריה בבית ספר על יסודי

2 - - - 2.0

במהלך הקורס יילמדו סוגיות הקשורות להוראת הגיאומטריה בבית הספר העל יסודי. מטרת הקורס היא חשיפת הסטודנטים לנושאים המתמטיים הנלמדים בבית הספר תוך שימת דגש על סוגיות דידקטיות ופדגוגיות המלוות את הוראת הגיאומטריה. בנוסף, יוצגו שיטות ודרכי הוראה מגוונות המשלבות שימוש בכלים טכנולוגיים ואחרים, המתאימים לאוכלוסיות תלמידים שונות.

81554 למידה בסביבת רובוטים

2 - - - 2.0

למידה היא פעילות אנושית טבעית. חלק משמעותי מהלמידה שלנו הוא תוצר של קשרי הגומלין שלנו עם הסביבה שלנו. כדי לבצע למידה יעילה וטובה אנחנו צריכים ללמוד בסביבה שתספק לנו משוב אוהד על הפעולות שלנו.
תכני הקורס עוסקים הן בהיבטים התיאורטיים של למידה וסביבות למידה והן בהיבטים המעשיים.

The history of the Arab-Israeli conflict – in English 81555

2 - - - 2.0

This course on the Arab-Israeli conflict draws on the historical reservoir of both sides- the Arab and the Israeli and explains how two different narratives developed from the same starting point: the rise of nationalisms as ideologies and as political movements prior and after WWI. It will also point at possible conceptual changes and lead to a more comprehensive vision of conflicting positions.
The course will emphasize three main currents of ideas.

81556 טופולוגיה

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק במושגים בסיסיים בטופולוגיה הקבוצתית. הנושאים השונים יילמדו תוך כדי הדגשת ההיבטים הדידקטיים והפדגוגיים של הנושא.

81557 הוראת המתמטיקה לתלמיד המצטיין

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בסוגיות שונות העוסקות בתלמידים מצטיינים במתמטיקה: היבטים היסטוריים, היבטים פסיכולוגיים, אופן הוראה ולמידה, פיתוח וטיפוח מצוינות, משימות ותכנים מתמטיים מתאימים לתלמידים מצטיינים, דיון במאמרים מכתבי עת בינלאומיים העוסקים בתחום.

81558 מתודיקה של הוראת האלגברה

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בהכרת תכנית הלימודים באלגברה בב"ס העל יסודי, הכירות עם אספקטים מתמטיים ופדגוגיים בהוראת האלגברה תוך שימת דגש על קשיים של תלמידים, מעבר בין חשבון לאלגברה, התנסות בתכנון שיעורים, ניתוח ביקורתי של חומרי למידה והוראה, דיון במאמרים מכתבי עת בינלאומיים העוסקים בתחום, הוראה בסיוע אמצעים טכנולוגיים.

81559 חדשנות חברתית

2.0 - - - 2

מטרת הקורס היא לצייד את הסטודנטים בסט כלים מעשיים לפיתוח שירותים ומוצרים בעלי אופי חברתי. הקורס מציג דוגמאות של חיבורים בין טכנולוגיה, כלכלה וחברה, ומאפשר לסטודנטים לבחור אתגרים חברתיים ולבנות עבורם פתרונות. הקורס מכיל תרגילי brainstorming, כלים למיפוי מחזיקי עניין, מציג מתודולוגיות שונות לפיתוח רעיונות, זיהוי בעיות, ניתוח מחזור חיים של מוצרים ושירותים ועוד.

81560 הוכחות והנמקות

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק בסוגים שונים של הוכחות מתמטיות, הקשר בין אינטואיציה להוכחה, דרכי התמודדות עם קשיי התלמידים בהבנה ובבניית הוכחות, תפיסות תלמידים את הנמקות והוכחות מתמטיות, דיון במאמרים מכתבי עת בינלאומיים העוסקים בתחום.

81561 נושאים מתמטיים נבחרים למורים למתמטיקה

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק במושגים בסיסיים של לוגיקה פורמאלית ותורת המספרים, תוך כדי הדגשת ההיבטים הפדגוגיים של הנושאים וקישורם לתכנית הלימודים בבית ספר על יסודי.
שינוי קואורדינטות בהחלפת בסיס. העתקות לינאריות. תכונות של העתקה לינארית כגון גרעין ותמונה וחד-חד-ערכיות. העתקות מיוחדות ב-R^3 כגון סיבוב, שיקוף ומתיחה. מטריצה של העתקה לינארית. דטרמיננטות. כלל קרמר. וקטורים וערכים עצמיים, פולינום אופייני, לכסון של מטריצה. מרחב וקטורי כללי.

81563 הזכות לשוויון במשפט הישראלי

2.0 - - - 2

מבוא - בין שוויון לצדק חברתי; התפתחות השוויון בארץ בחקיקה ובפסיקת בג"צ; שוויון פורמלי מול שוויון מהותי והעדפה מתקנת- בעד ונגד; שוויון למיעוט הערבי בארץ ובג"ץ קעדאן; שוויון זכויות לנשים- רקע היסטורי, הדרת נשים מהמרחב הציבורי ושוויון זכויות לנשים בעבודה; הטרדה מינית ומניעתה כחלק מעקרון השוויון בעולם המשפט; שוויון במשפט הפרטי ואפליה בכניסה למועדונים; שוויון ביחסי עבודה (אפליה מחמת דת, ארץ מוצא, גזע, לאום, נטייה מינית וכו'); שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות: ביצוע התאמות וחובת ההנגשה.

81564 היבטים פסיכולוגיים בהוראת המתמטיקה

2.0 - - - 2

מטרת הקורס הינה לתת מענה למורי המתמטיקה בנושאים הקשורים להפחתת התופעה של "חרדת מתמטיקה" (Math Anxiety),להעלאת המוטיבציה של התלמידים ,לפיתוח משאבי התמודדות במצבי לחץ ועומס ולתקשורת שלהם עם התלמידים וההורים ולבסס את המודעות של הסטודנטים לכך שניתן לתרום להעלאת ההישגים של התלמיד במתמטיקה על ידי חיזוק האמונה של התלמיד ביכולתו להצליח והפחתת החרדה הקשורה למקצוע.

81565 רעיונות יסוד במחשבת היהדות

2.0 - - - 2

במסגרת היחידה ללימודים כלליים יילמד קורס זה הנקרא: רעיונות יסוד במחשבת היהדות. בקורס יילמדו לעומק נושאים שונים במחשבה היהודית, לכל נושא יוקדשו שנים-שלושה שיעורים מקיפים. נדון בשאלות פילוסופיות שהן מאבני היסוד של מחשבת היהדות. הדגש בקורס הוא על לימוד משותף בצורה חוויתית, דיון פורה המאפשר לסטודנטים בעלי רקע ושאינם בעלי רקע לפגוש מקרוב מקורות וטקסטים ראשוניים במחשבת היהדות. נעסוק בנושאים שהם מאבני היסוד של הפילוסופיה היהודית לאורך כל הדורות כגון: המחלוקת ואחידות המעשה, הקנאות, בעיית הגמול (צדיק ורע לו

רשע וטוב לו) ותורת הגמול בכלל, הבחירה החופשית, נושאים הנוגעים במיסטיקה כגון: "אין מזל לישראל", עין הרע, החלומות בראי היהדות ועוד.

81568 עולמם של חכמים במסכת אבות

2.0 - - - 2

בקורס יילמדו דברי הגות של חכמים מתוך מסכת אבות. משפטים רבים ידועים ומפורסמים כגון: "אם אין אני לי מי לי", "אל תסתכל בקנקנן אלא במה שיש בו", אל תדון את חברך עד שתגיע למקומו" ועוד רבים. דברי החכמים משוקעים בספרות התורה שבע"פ כולה הן בהלכה והן באגדה (מדרשי אגדה ואמרות מוסר). ייחודה של מסכת אבות הוא בכך שהיא מהווה קובץ של אימרות מוסר והדרכות לחייו של האדם. נעסוק בנושאים מגוונים ומימרות מוכרות של חכמי ישראל (חז"ל) בתחומים שונים. בין האדם לחברו, בין האדם למקום ובין האדם לעצמו. הדגש בקורס הוא על לימוד משותף בצורה חוויתית, דיון פורה המאפשר לסטודנטים בעלי רקע ושאינם בעלי רקע לפגוש מקרוב מקורות וטקסטים ראשוניים בארון הספרים היהודי.

81569 "בנים חכמים, בנות חרוצות"- סוגיות של מגדר בחינוך

2.0 - - - 2

הקורס ישרטט תמונת מצב מלאה ורחבה הסוקרת מרכיבים אשר לוקחים חלק בעיצוב ושיעתוק תפיסה מגדרית. מערכת החינוך תוצב במרכז הקורס - כמוסד פטריארכלי המשמר תפקידי מגדר וסטריאוטיפים מגדריים. בנוסף, ייבחן הנרטיב המגדרי בישראל - דרך מעשיות ושירי ילדים, דרך עולם התקשורת, תרבות הפופ המקומית, המערכת הצבאית הייחודית לישראל וכלה במבט ביקורתי על עולם העבודה ועל ההבדלים בהזדמנויות אותן הוא מציע לשני המינים, אם בזירה המקומית ואם בזירה העולמית.

בסיום הקורס ייבחנו תכניות התערבות ליצירת שוויון מיני ומגדרי.

81572 אשנב לאקולוגיה

2.0 - - - 2

בקורס יילמדו ברמה האיכותית תיאוריות ומושגי יסוד באקולוגיה. יוצגו דוגמאות רבות מהעולם ומישראל יילמדו עקרונות בסיסיים באבולוציה ותיערך הכרות עם תופעות ותהליכים אקולוגיים בסקלות שונות: מערכות אקולוגיות, אנרגיה וחומרים ויחסי גומלין בין מיניים ותוך מיניים. התכנים האקולוגיים יילמדו בהקשר לאירועים המתרחשים בעת הזו בארץ ובעולם. הקורס כולל 3-2 סיורים בסביבת המכללה, צפייה בסרטים ודיונים בנושאים אקטואליים מהארץ והעולם.

81573 מיומנויות בתקשורת בינאישית

2.0 - - - 2

1. היכרות, הצגת מבנה הסדנה, תיאום ציפיות מהקורס והתנסות חוויתית באינטרקציות תיקשורתיות.
2. תהליך התקשורת:

סוגי תקשורת: תקשורת חד סטרית ודו סטרית, תקשורת תוך אישית ובין אישית, תקשורת בלתי אמצעית, תקשורת מתווכת, מודלים בתקשורת, מרכיבי התקשורת הבינאישית, רעשים בתקשורת, מעגלי תקשורת.

3. הקשבה

הקשבה כתהליך אקטיבי, רמות של הקשבה, מחסומים בהקשבה, הקשבה אמפתית.

4. משוב

חלון ג'והארי, המשוב האפקטיבי, שיטת הכריך לנתינת משוב בונה, רמות של נתינה והשפעת המשוב, קבלת משוב.

5. ניהול רגשות

עיקרון 90/10, מודל אפר"ת, תפיסת מציאות אובייקטיבית מול סובייקטיבית, מחשבה יוצרת

מציאות, מודל ABC של אליס, מחשבות מפעילות- מודל כבש"ה, שכל מול רגש.
6. ניהול קונפליקטים וסגנונות אישיים לניהול קונפליקטים
סטריאוטיפים ודיעות קדומות, מודל העניין הכפול לניהול קונפליקטים - דפוסים לניהול קונפליקטים.
7. ניהול משא ומתן
סינרגיה, מודל WIN-WIN לניהול משא ומתן.
8. אסרטיבות
מיקוד שליטה, דפוסי תגובה למצבי לחץ- אגרסיבי, פסיבי, אסרטיבי.
9. תקשורת בלתי מילולית ושפת גוף
קודים תקשורתיים: אופן הדיבור, שפת הגוף, ניראות, הקוד הקולי, מרחב טריטוריאלי, יציבה, תנועות גוף, הבעות פנים, קצב, העברת מסרים וקריאת מסרים, רמות של מודעות.
יצירת רושם ראשון, נקיטת עמדה ושינוי עמדה, התמקדות בהכנה לראיון עבודה.

81574 "המוח הלומד"
2 - - - 2.0
בעשור האחרון מחקר במדעי המוח יצר כמות לא מבוטלת של ידע על איך המוח מעבד, מאחסן ושולף מידע, כלומר התהליכים הקוגניטיביים המתרחשים בזמן הלמידה. כמו כן התקבלו עדויות מוצקות כי למידה משנה את המוח. בת בבת עם התקדמות בחקר המוח עולה יותר ויותר השאלה: איך אפשר להיעזר במדעי המוח על מנת ללמוד טוב יותר?
במהלך הקורס הסטודנטים ירכשו ידע בסיסי על מבנה המח, תפקודיו השונים והתפתחותו, ילמדו על מאפיינים נוירו קוגניטיביים של רכישת מידע חדש ועיבודו, יכירו את הקשר בין המוח ואינטליגנציה ויחשפו לתרומה האפשרית של המחקר במדעי המוח לשיפור ההוראה ולמידה.

81575 מובילי אורח חיים בריא
2 - - - 2.0
קורס מובילי אורח חיים בריא הנו קורס השם דגש על היבטים שונים הקשורים לבריאות באופן כללי ולחשיבות הפעילות הגופנית הן באוכלוסייה הכללית והן אל מול אוכלוסיות מיוחדות.
הקורס מורכב מהרצאות תאורטיות בנושאים שונים כגון: פסיכולוגיה, אנטומיה, נשימה, תזונה ובנוסף גם מספר מפגשים מעשיים הקשורים לאופני הליכה שונים ,שימוש באביזרים כמצעי עזר לגיוון ההליכה.
הקורס תורם לסטודנט בהיבט של שחרור מתחים והכרה בחשיבות של הפעילות הגופנית במעגלי החיים השונים.

81604 מדידה והערכה
2 - - - 2.0
מטרת הקורס הינה להכיר כלי מדידה והערכה מקובלים וחלופיים, התנסות פעילה בבניית מבחני הישגים ופיתוח יכולת לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מהתוצאות.

81623 נשים פורצות דרך
2 - - - 2.0
במהלך הקורס נסקור כיצד נשים חוו תמורות מרכזיות בתרבות, בחברה, בפוליטיקה, באמנות ובפילוסופיה מהעת העתיקה ועד היום. לשם כך, נבחן מהפכות פוליטיות, תהליכי שינוי בחברה בעקבות התיעוש ומלחמות העולם שלהן היו השלכות מרחיקות לכת על חיי הנשים בארץ ובעולם ופריצות דרך בתחומים שונים.
ייבחנו השינויים בעולם, במהפכה שיצרה הציונות, בתקופת היישוב, במהלך השואה ולאחר הקמת המדינה. נעקוב אחר התהליכים והשינויים: מנשים בשולי החברה שהפכו לנשים פורצות דרך ובכך ערכו שינוי משמעותי בחֶברה העולמית ביישוב ובמדינת ישראל.
בקורס יינתנו כלים לניתוח האירועים, תוך שימוש במקורות אותנטיים החשובים לחקר התקופה - מסמכים, תמונות, סרטונים.

81667 אמנות הסיפור הקצר

2.0 - - - 2

בקורס נסקור את הדרך בה אומנות הסיפור הקצר התפתחה לאורך ההיסטוריה – וזאת באמצעות סיפורים מפרי עטם של הסופרים החשובים והמשפיעים על העת המודרנית (ג. ג. מארקס, ד. ג. סאלינג'ר, פ. קפקא, ג. ג'ויס, נ. גוגול, ג. אורוול ועוד). נתהה, מה הזיקה הסיפורים ובין פסיכולוגיה? מה הזיקה בין הסיפורים ובין תיאוריות סוציולוגיות? מיהו גיבור? מה הסיבה לכתוב סיפור שסופו לא ברור? מהו מודרניזים? מהו פוסט מודרניזם? ואיך באה לידי ביטוי המהפכה הפמיניסטית בספרות? במהלך הסמסטר נתחקה על המקור ממנו נובע כוחו של הסיפור, כיצד הסיפור מפעיל את הקורא, ומדוע נוהגים לייחס למילים כוח על טבעי – כוח שיוצר את המציאות.

81668 למה דברים רעים קורים לאנשים טובים?

2.0 - - - 2

התרבות היהודית עוסקת פעם אחר פעם בשאלה: מדוע דברים רעים קורים לאנשים טובים? שאלה זו מופיעה בסיפורו של איוב בתנ"ך, היא מופיעה בסיפורי הרוגי מלכות, והיא חוזרת ומופיעה גם בדיונים שנערכו בעקבות השואה. במהלך הקורס נבחן את התשובות השונות שניתנו לשאלה שלמעלה לאורך ההיסטוריה, עם דגש על האתגר שמציגה השואה, והדרכים המגוונות באמצעותן התרבות היהודית - חילונית, ציונית ודתית - התמודדה איתה.

81669 שוברים את הכללים - להבין אמנות מודרנית

2.0 - - - 2

הקורס בוחן את תהליך 'שבירת הצורות' שעוברת האמנות הפלסטית מהייצוג המקובל והנאמן של המציאות לבניית שפה ייצוגית חדשה ומגוונת.

הקורס מציג את הפלורליזם הסגנוני והרעיוני שמאפיין את האמנות המודרנית ואת האמן המודרני כאינדיבידואליסט, אידיאליסט, מהפכן, מדען, פילוסוף, חוקר, מגיב, מחדש ומתחדש.

81670 אשנב לאסטרונומיה

2.0 - - - 2

הקורס יתמקד בשני נושאים מרכזיים. א. יסודות האסטרופיזיקה - הצגת עקרונות הספקטרוסקופיה וסוגים ספקטרליים של כוכבים, השמש כדוגמה לכוכב בסדרה הראשית, סוגי כוכבים ותכונותיהם, תהליכי היצירה, ההתפתחות והמוות של כוכבים. ב. מבנה היקום - יסודות הקוסמולוגיה המודרנית, גלקסיית שביל החלב והסוגים השונים של הגלקסיות, חוק האבל ושיטת המיון של הגלקסיות על-פי האבל, מדידת המרחקים לגלקסיות, החבורה המקומית וצבירי גלקסיות, המבנה בסקאלה הגדולה של היקום, תאוריית המפץ הגדול, והאפשרויות השונות לקצו של היקום.

81867 אוריינות עברית

0.0 - - - 3

הקורס יעסוק בנושאים הבאים: חזרה על יסודות הלשון העברית, שיפור רמת העברית בקריאה, בכתיבה ובדיבור, הרחבת אוצר המילים בעברית, פיתוח יכולת כתיבת מאמר טיעון, שימוש בדרכי הבעה תקינות לצורך כתיבה והצגה בעל פה, ופיתוח יכולת מיזוג בין מקורות שונים לכתיבת טקסט אקדמי אחיד.

81870 Ethics of the Fathers

2.0 - - - 2

Ethics of the Fathers or in Hebrew "Pirkei Avot", literally Chapters of Our Fathers, is a section of the Mishna, one of the most fundamental works of the Jewish Oral Law. The Mishna was authored in the third century C.E., and discusses laws and customs of virtually all areas of Judaism, ranging from holidays, dietary laws, Temple service, marriage and divorce, and civil law. It records opinions of scholars from approximately the five centuries preceding the Mishna's writing. Pirkei Avot is the only section, or tractate, of the Mishna

which is devoted exclusively to the ethical and moral statements of the Sages. For this reason, it is usually referred to in English as Ethics of Our Fathers.

85364 הנדסה אקולוגית בחיי היומיום

2 - - - 2.0

המודעות הסביבתית המתגברת ושינויים במשק האנרגיה והמים גורמים לחדירת טכנולוגיות יותר ויותר אקולוגיות לחיי היומיום. בקורס נסקור דוגמאות שכיחות לכך וננסה להבין את העקרונות ההנדסיים והפיסיקליים העיקריים המשמשים לבנייתם והפעלתם. חלק מהדוגמאות מבוסס על ידע וטכנולוגיות חדישות וחלקו מבוסס על ידע "ותיק" בגישה הנדסית מודרנית. הדגש בקורס יהיה על טכנולוגיות שאנו נתקלים בהן בחיי היומיום או שיכולים ליישם אותם בפשטות. בין הנושאים שנלמד: מצננים מדבריים, קירור תת-קרקעי, טיפול במים ותנורי שמש.

85365 קיימות למהנדסים

2 - - - 2.0

במשך העשור האחרון ניטש ויכוח האם השינויים האקלימיים הם מעשה ידי אדם או שהם חלק ממחזור חייו הטבעי של כדור הארץ. היום מתברר כי הוויכוח הוכרע - המין האנושי מחריב את סביבתו הטבעית.

הקורס מאפשר את העמקת הידע והעלאת המודעות לגבי גורמי המשבר הסביבתי, הבנת המצב העכשווי בארץ ובעולם, והבנת המגמות החברתיות אשר מזרזות את המשבר הסביבתי או מושפעות מהתהליכים הסביבתיים. הקורס כולל הרצאות אורח וצפייה בסרטים תיעודיים נבחרים. במטלת סיכום מציגים הסטודנטים המשתתפים בקורס מודלים שונים לפתרון ונערך דיון בדרכים בהן אפשר לפעול כדי לשפר את המצב, למען עתידינו ולמען הדורות הבאים.

85366 מנהיגים: מודלים של מנהיגים במאה ה - 20

2 - - - 2.0

קורס זה נועד לבחון סוגיות בהתפתחות מנהיגים בתפוצות ישראל במחצית הראשונה של המאה ה-20. הקורס נועד לנתח את התפתחותם של מודלים שונים של הנהגה אזרחית, פוליטית, צבאית, כלכלית וקהילתית – מתוך פרספקטיבה היסטוריה חברתית ולאור פרדיגמות אידיאולוגיות, פוליטיות, מגדריות, וכלכליות – ובכך לעודד את הסטודנטים לחשיבה ביקורתית על כוחות השינוי והשימור המופעלים במצבים קריטיים של קבלת החלטות, לאור לימוד וניתוח המקרים ההיסטוריים.

85375 "פרשיות סוערות במשפט ישראלי: השלכות תרבותיות"

2 - - - 2.0

במוקד הקורס יעמדו פרשיות משפטיות המצויות בלב הדיון הציבורי. הן מתקשרות ומשליכות על חיי היומיום של כולנו. הן דורשות הסבר, הבהרה ומעוררות תהיות:

מותר או אסור? מהן ההשלכות?

לשתף בפוסט פרובוקטיבי? להפיץ סרטונים אישיים? לגלות סודות? להימחק מגוגל? לעשות עסקים בחגים? להביע את דעתנו ברבים? מה פירוש הסתה? סרט תיעודי שקרי? מצלמה בבית או במקום ציבורי? מה משמעות הזוגיות שלנו? האם עלינו לדווח על עבירה שראינו או שחשדנו בה? איך נחזר? ומה מותר ואסור באהבה?

נלמד על שיימינג ולשון הרע, אחריות לזולת, הגנת הפרטיות, זכויות יסוד ומגבלותיהם, כבוד, אפליה, ואף אהבה.

85368 ההיסטוריה חוזרת?

2 - - - 2.0

על שאלה זו ייעשה ניסיון לענות דרך בחינה של שתי תקופות מכריעות בתולדות עם ישראל, האחת, ימי שיבת ציון המקראית שהתרחשה בימיו של כורש מלך פרס כאשר העם ישב בגולת בבל והשנייה, שיבת ציון בת ימינו, ובה אחרי אלפיים שנות גולה שב עם ישראל אל ארצו וכונן את מדינת העם

היהודי. בקורס הזה נלמד על: האירועים ההיסטוריים שקדמו לחורבן ממלכת יהודה והגלות לבבל; מצב הגולים בבבל; הרקע ההיסטורי לעליית כורש ולהכרזתו; הכרזת כורש; התגובות להצהרת כורש במקרא כפי שמשתקפות בעיקר מנבואותיו של ישעיהו השני ואצל חז"ל; השיבה מהגולה ליהודה והמתחים שנוצרו עם תושבי הארץ; פעילותם הנבואית של חגי וזכריה לשיקום חיי הקהילה ובניית בית המקדש השני ביהודה; ספרי עזרא ונחמיה כמקור לתקופת שיבת ציון; בניית בית המקדש השני וחנוכתו; שיבת ציון בת זמננו ושורשיה בשיבת ציון המקראית – קווי דמיון ושוני; ציונים בהקמת מדינת ישראל.

201005 משוואות דיפרנציאליות רגילות מש

3.0 - - 2 2

משוואה דיפרנציאלית מסדר ראשון: מודלים מתמטיים, מושג הפתרון, בעיית קושי, משפט הקיום והיחידות, שדה הכיוונים, הפרדת משתנים, משוואה מדויקת, גורם אינטגרציה, משוואה לינארית, וריאציית הפרמטר, משוואת ברנולי. משוואה לינארית מסדר שני ומעלה, פתרונות בלתי תלויים, וורונסקיאן, משוואה עם מקדמים קבועים, השוואת מקדמים ווריאציית הפרמטר. מערכות משוואות דיפרנציאליות רגילות ושיטות לפתרונן, מטריצה e^{At}. טורי חזקות ושימושיהם לפתרון משוואות דיפרנציאליות. מבוא לתורת היציבות.

201006 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מש

4.0 - - 2 3

משוואות מסדר ראשון בשני משתנים: תנאי התחלה, וקווים אופייניים, קווי התחלה. מיון של משוואות לינאריות מסדר שני, מושג בעיה מוגדת היטב. משוואת הגלים החד-ממדית: בעיית התחלה עבור מיתר אינסופי (נוסחת דלמבר, פתרון גרפי). משוואת החום והדיפוסיה החד ממדית על הישר הממשי, גרעין גאוס. עקרון המקסימום למשוואת החום, שפה פרבולית, יחידות ויציבות. בעיות התחלה-שפה עבור משוואת הגלים במיתר סופי ומשוואת החום במוט סופי, שיטת הפרדת המשתנים. תורת שטורם-ליוביל: קיום ותכונות של פונקציות וערכים עצמיים, תנאי דירכלה, ניומן ורובין, תנאי מספיק לערכים עצמיים אי-שליליים. פונקציות הרמוניות ומשוואת פואסון במישור ובמרחב: מקור למשוואת לפלס, בעיית דירכלה וניומן, תכונת הממוצע, פונקציות הרמונית, תת-הרמוניות, עקרון המקסימום החזק ומשפט היחידות. פתרון בעיית דירכלה בעגול וגרעין פואסון. רגולריות של פונקציות הרמוניות. זהויות גריין במרחב, פתרון יסודי ופוטנציאל ניוטון, הצגה של פונקציה הרמונית, פונקציית גריין, גרעין פואסון של הכדור.

201007 פונקציות מרוכבות מש

3.0 - - 2 2

מספרים מרוכבים וטורי מספרים מרוכבים, פונקציות אנליטיות והרמוניות, משוואות קושי-רימן, אינטגרציה במישור המרוכב, משפט קושי ונוסחאות קושי, עיקרון המקסימום, קטבים, נקודות סינגולריות, טורי לורן, שארית, משפט השארית ושימושיו, משפט רושה, העתקות קונפורמיות, העתקות פנימיות של עיגול-היחידה.

201008 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות מש

4.0 - - 2 3

מרחבי מכפלה פנימית אינסוף ממדיים, מערכות אורתוגונליות ואורתונורמליות אינסופיות, טור פורייה במרחבי מכפלה פנימית, אי-שוויון בסל ושוויון פרסבל, הלמה רימן-לבג. טור פורייה טריגונומטרי ומרוכב. התכנסות בנורמה ושוויון פרסבל, התכנסות נקודתית, התכנסות במידה שווה, משפט דיריכלה, תופעת גיבס. קשר בין חלקות למהירות התכנסות של טור פורייה. יישומים של טורי פורייה. התמרת פורייה, תכונות, התמרת פורייה הפוכה, שוויון פלנשראל, קונבולוציה, יישומים של התמרת פורייה. התמרת פורייה בדידה DFT ומשמעותה בעיבוד אותות. תכונות של התמרת פורייה בדידה, קונבוליוציה בדידה. משפט הדגימה של שנון-ניקוויסט ומשמעותו בעיבוד אותות. התמרת פורייה מהירה (FFT). אלגוריתם ושימושים. התמרת לפלס: תכונות ומשפט הקונבוליוציה, התמרת

לפלס של פונקציות הביסייד ודלתא של דירק, פתרון משוואת דיפרנציאליות באמצעות התמרת לפלס. פונקציית תמסורת, קטבים ואפסים. פונקציית תמסורת מטריציונית. ניתוח יציבות לפי מיקום קטבים.
משוואות דיפרנציאליות כמודל למערכת בקרה, קונטרולביליות. בקרה בחוג סגור, בקרה אופטימלית.

201009 אנליזה נומרית מש

5.0 - - 2 4

ניתוח שגיאות, פתרון משוואות אלגבריות לא לינאריות בעלות משתנה יחיד: חצייה, ניוטון רפסון, הצבה נשנית, החשת התכנסות ושיטת אייטקן. מערכת משוואות לינאריות: אלימינציה של גאוס עם פיבוטינג, מערכות תלת אלכסוניות, שיטות איטרטיביות. אינטרפולציה נומרית: פולינומי לגרנז', ספליין, אינטגרציה נומרית: שיטת הטרפז, שיטת רמברג, שיטת סימפסון, משוואות דיפרנציאליות רגילות: שיטת אוילר, שיטות רונגה קוטה, משוואות דיפרנציאליות חלקיות: הפרשים סופיים, שיטת מונטה קארלו, סכמות מפורשות וסתומות. במהלך הקורס סטודנטים פותרים תרגילים באמצעות MATLAB.

201012 מכניקת רצף

3.0 - - 2 2

אנליזה טנסורית, טנסור של דפורמציה, טנסור של מאמצים. חוקי שימור מסה, תנע, תנע זוויתי ואנרגיה. קינמטיקה: מהירות, תאוצה, נגזרת הידרודינמית. תאור של אויילר ולגרנז', צירקולציה. אנרגיה ועבודה וירטואלית. נוזל אידיאלי ונוזל צמיג. אלסטיות, חוק הוק. משוואות יסודיות של מכניקת רצף אלסטי: משוואת Navier, משוואת Beltrami. בעיות שפה-התחלה של מכניקת רצף. בעיות דיריכלה ונוימן. עיקרון של Saint-Venant. משפטי קיום ויחידות לפתרון של בעיות יסודיות של מכניקת רצף. שימוש במשוואת אינטגרליות במכניקת רצף. שיטות הפתרון של בעיות. מכניקת הרצף: העתקות קונפורמיות, פונקציות גרין, הפרדת משתנים, תורת הפוטנציאל.

201013 תורת הכאוס

3.0 - 2 - 2

כאוס במודלים בדידים: העתקת Henon, העתקת הזזה של ברנולי, ההעתקה לוגיסטית. איטרציות, קבועים של Feigenbaum. כאוס במודלים של מערכות רציפות: מודל של Lorenz, מודל של Zabotinski Belousov. מעבר מרגולריות לכאוס באמצעות strange attractors. כאוס וגיאומטריה של פרקטלים. כאוס במכניקה, הידרודינמיקה, כימיה וביולוגיה.

201014 אלמנטים של אנליזה פונקציונלית

3.0 - - 2 2

טופולוגיה במרחב מופשט. מרחבים מטריים. ספירה וכדור. מרחבי מכפלה פנימית. מרחבים נורמיים. התכנסות ורציפות. התכנסות במידה שווה במרחב נורמי. העתקות רציפות של קבוצות קומפקטיות. העתקות רציפות של קבוצות קשירות. שלימות של מרחב מטרי. מרחבי בנך. משפט בנך על נקודת שבת ושימושיו. אלגברות נורמיות. אידיאלים. הומומורפיזמים של אלגברה. מרחב של אידיאלים מקסימאליים. משפט של גלפאנד ושימושיו.

201015 אלגברה מודרנית

3.0 - - 2 2

חבורות, תת-חבורות. חבורה אבלית, חבורה ציקלית. יוצרים של חבורה. סדר של איבר. תת-חבורות נורמליות, קוסטים, אינדקס של תת-חבורה. משפט לגרנז'. חבורת מנה. הומומורפיזם, גרעין, משפט איזומורפיזם. יישומים. חוגים, מחלקי אפס, תחומי שלמות, אידאלים. אידאלים ראשיים ומקסימליים. חוג מנה. משפט איזומורפיזם. שדות, הרחבת שדה, שדות סופיים. פירוק פולינומים מעל שדות שונים. מספרים אלגבריים ומספרים טרנסצנדנטליים.

201016 פונקציות מוכללות

3.0 - - 2 2

מרחב בסיסי של פונקציות. דיסטריביוציה. תומך של דיסטריביוציה. התכנסות, גזירה ואינטגרל של דיסטריביוציות. מרחב של פונקציות מוכללות. פונקצית דלתא. דיסטריביוציות מסדר סופי. קונבולוציה. התמרת פוריה של פונקציות רגילות ושל פונקציות מוכללות. פונקציות ודיסטריביוציות מגידול איטי והתמרת פוריה שלהן. שימושים לפתרון של משוואת חום. מעגל חשמלי. סינון לינארי.

201017 תורה איכותית של משוואות דיפרנציאליות

3.0 - - 2 2

מערכת משוואת דיפרנציאליות. משפט קיום ויחידות. מערכות אוטונומיות. תיאור גאומטרי של המערכת במרחב הפזה. מערכות לינאריות. מיון המערכות. נקודות שבת. מערכות אי לינאריות. התנהגות מקומית והתנהגות גלובלית. יציבות של נקודות שבת. מחזורי הגבול. תיאורית פואנקרה-בנדיקסון. מידול לינארי ואפיני. תנודות. דוגמאות מתורת חשמל, ביולוגית אוכלוסיות וכלכלה. משוואת וון-דר-פול. משוואת ליינר. מודלים של תהליכי גידול.

201018 חשבון ווריאציות

3.0 - - 2 2

משוואת אוילר-לגרנז'. הווריאציה השנייה. שדה של יעקובי. קווים גאודטיים. תנאי שפה חופשיים ואינם חופשיים. מינימום חלש ומינימום חזק. שטת Rayleigh-Ritz. שימושים בתכנות דינמית, מכניקה ותורת האלסטיות וכו'.

201020 תורת הקירובים

3.0 - - 2 2

קירובים במרחבי פונקציות על ידי פולינומים ופונקציות רציונליות. פולינומיי צ'בישב, אינטרפולציה בנקודות צ'בישב, פונקציות אורתוגונאליות וקירובי ריבועים פחותים. הנושאים ילוו במימוש ותרגול מעשי ב-Matlab שהינו קוד פתוח הנתמך ב-Chebfun.

201022 Approximation Theory

3.0 - - 2 2

Approximation on normed vector spaces. Approximation by polynomials. Weierstrass approximation theorems. Chebyshev Approximation. interpolation and iterative methods are treated. Implementation in Chebfun.

201025 Modern Algebra

3.0 - - 2 2

Groups, subgroups.Abelian group, cyclic group. Generators of a group. Order of an element. Normal subgroups, cosets, index of a subgroup. Lagrange's theorem. Quotient group. Homomorphism, kernel, isomorphism theorem. Applications. Rings, zero divisors, integral domains, ideals. Principal ideals, maximal ideals. Quotient ring. Isomorphism theorem. Fields, extension fields. Finite fields. Algebraically closed fields, significance in linear algebra. Factorization of polynomials over various fields. Algebraic number, transcendental number.

201100 פרויקט מסכם

3.0 - - - -

במסגרת הקורס הסטודנט מממש את הידע והכישורים שנרכשו במהלך הלימודים בעבודה עצמית. בעבודה הסטודנט אמור ליישם את ידיעותיו בבעיה מעשית או בבעיה עיונית. זה יכול להיות בלמידה של נושא חדש ובהצגתו בצורה ברורה ומובנת או בעבודה מעשית.
הפרויקט מתבצע בהנחיית מרצה מסגל המחלקה.

201154 סמינר בנושאים במתמטיקה

1.0 2 - - -

היסטוריה של רעיונות: מושג הגבול וקירוב שטח עיגול ע"י מצולעים , ורעיונות דומים. העמקה של חשיבה מתמטית מושגים מתמטיים והוכחות: נתחיל בהבנה של מושג השלמות של המספרים הממשיים , אח"כ נפנה להשלכות הדרמטיות שלו על משפטי היסוד של האנליזה: שני אבני היסוד יהיו הלמה של קנטור ומשפט בולצנו ויירשטראס דרכם נבחן את ההוכחה של קריטריון קושי, משפטי ויירשראס, משפטי ביניים לפונקציות רציפות. (כ-4-3 פגישות). מושג הגבול העליון והגבול התחתון של סדרה, מתי אנו פונים אליו ומהן הנוסחאות לחישובם. ממדעי הטבע למתמטיקה: משפט המינימקס בתורת המשחקים, משפט נקודת השבת של בראוור ומשחקים עם נקודת שבת, פתרון משוואות, והקשר לקמירות וקומפקטיות. בעיית העצירה בחישוביות, שיטת הסימפלקס באופטימיזציה, מיון קשרים והבנת ה דנ"א, משפט הפילטר של קלמן ותורת הבקרה, נוסחת שנון התורת האינפורמציה, משפט האן-בנך המשמעויות שלו והקשר למכניקה קוונטית.

201174 אלגברה לינארית 2

5.0 - - 2 4

מכפלה סקלרית במרחב של וקטורים עם n רכיבים ממשיים. נורמה של וקטור, אורתוגונליות. בסיס אורתוגונלי, בסיס אורתונורמלי. קואורדינטות של וקטור בבסיס אורתונורמלי. מטריצות אורתוגונליות. מטריצות שיקוף וסיבוב במרחב. משלים אורתוגונלי, הטלה אורתוגונלית. אלגוריתם גרם-שמידט, פירוק QR. מטריצות הטלה. פתרון של מערכת משוואות לפי שיטת הריבועים המזעריים. מרחבי מכפלה פנימית ממשית ומרוכבת. תכונות של מטריצות הרמיטיות, יוניטריות ונורמליות. שילוש יוניטרי של מטריצה. ליכסון יוניטרי. פירוק ספקטרלי. תבניות ריבועיות. ליכסון של תבניות ריבועיות. פירוק SVD ושימושיו. מטריצה פסאודו הפוכה של Moore-Penrose. משפט קיילי-המילטון. משוואה מטריציונית של Sylvester. שילוש בלוקים של מטריצה. צורת ג'ורדן של מטריצה. הגדרת פונקציות של מטריצה ע"י טור אינסופי. חישוב פונקציה של מטריצה בעזרת משפט קיילי-המילטון.

201176 מבוא לאנליזה

3.0 - 2 - 2

הישר הממשי. טופולוגיה: קבוצות פתוחות וסגורות, קבוצות קומפקטיות, משפט בולצנו ווירשטראס וקבוצות קשירות. פונקציות רציפות, רציפות במידה שווה ואינטגרל רימן. סדרות וטורים של פונקציות: התכנסות נקודתית ובמידה שווה, רציפות, גזירות ואינטגרציה של סדרות של פונקציות, טורי פונקציות, טורי חזקות וטורי טיילור, מרחב הפונקציות הרציפות ומשפטי Arzela-Ascoli ו-Stone-Weierstrass ומשפט נקודת השבת. דיפרנציאביליות, משפט הפונקציות הסתומות והעתקה הפוכה וכופלי לגרנז'.

201178 מבוא לאופטימיזציה

3.5 - - 1 3

דוגמאות לבעיות אופטימיזציה ליניארית ולא ליניארית, מודלים ודרכי פתרון. קבוצות קמורות ופונקציות קמורות. בעיית אופטימיזציה לא ליניארית קמורה. תנאי אופטימליות KKT. בעיה דואלית. בעיית אופטימיזציה ליניארית. פתרון גרפי של בעיית תכנון ליניארי. שיטת הסימפלקס. בעיית אופטימיזציה לא ליניארית כללית. תנאי אופטימליות KKT. שיטות נומריות: שיטת גרדיינט, שיטת ניוטון, שיטות מבוססות בפונקציית כנס. שימושים שונים של תכנון ליניארי ולא ליניארי.

201180 מערכות דינמיות מרוכבות

2.5 - - 1 2

מערכות דינמיות בדידות ורציפות, קשר עם משוואות דיפרנציאליות, חצי-חבורות ויוצריהן, דינמיקה של תנועה במישור ובעיגול-היחידה, שימושים בבעיות ביולוגיות, כגון: התפלגות של אוכלוסייה, התכנסות של חצי-חבורות, נקודת שבת ונקודה מושכת.

201182 מבוא לחבורות ושדות

3.0 - - 2 2

חזרה על מושג החבורה ומושגי ומשפטי היסוד, סכום ישר, מכפלה ישרה וחצי ישרה של חבורות, חבורה כפעולה על קבוצה ומשפטי היסוד של הנושא, משפט הבסיס לחבורות אבליות, דוגמאות של חבורות מטריצות, חבורות אבליות חופשיות ומשפטי פירוק, יוצרים ויחסים בחבורה והצגה של חבורה בעיית המילה והקשר למכונת טיורינג.

201184 תבניות דיפרנציאליות על יריעות

3.0 - - 2 2

חזרה על משפט גרין, סטוקס, גאוס, מבוא אינטואיטיבי למושג התבנית הדיפרנציאלית דרך מושג הדיפרנציאל של פונקציות ב-3-1 משתנים, פונקציות נפח ב-R^n תוך הדגש על היותן לינאריזציה של תבנית דיפרנציאלית, תבניות דיפרנציאליות ב-R^n, דגש על 1-תבניות, 2-תבניות, מכפלה חיצונית של תבניות: הגדרה ומוטיבציה, גזירה של תבנית: מוטיבציה גאומטרית ואינטואיציה, תכונות בסיסיות של תבניות דיפרנציאליות, התנהגות תחת העתקות, מושג המשיכה לאחור והמחשתו ע"י משפט סטוקס, מושג היריעה (הגדרה אד-הוקית) הדגמה ע"י עקומים ומשטחים, אינטגרציה של תבנית על יריעה, משפט סטוקס וסגירת מעגל ע"י חזרה למשפטים היסודיים, סקירה: משפט גאוס-בונה, תבניות דיפרנציאליות והופעתן במכניקה.

201186 מבוא לחבורות לי של מטריצות

3.0 - - 2 2

מוטיבציה: "מדוע צריך להכיר חבורות מטריצות?" , חזרה על מטריצות תנועה של גוף קשיח וסימטריות של ספרה, חזרה על תכונות האלגבריות של מטריצות (כולל תזכורת מאלגברה לינארית: כגון השפעה של שינוי בסיס), המטריצות כחבורה, החבורה האורתוגונלית, פירוט למקרים של מימדים 2 ו-3, דוגמאות נוספות, מטריצות מעל המרוכבים, חבורת מטריצות כאובייקט גאומטרי, מושגים רלוונטיים מטופולוגיה, אלגברת ה-לי של חבורת מטריצות, פעולת האקספוננט,חבורת מטריצות כיריעה, פעולת סוגריי לי, ופעולת האדג'ויינט , דוגמאות ממימד נמוך, טורוס מקסימלי ומשמעותו, חישובים מפורטים עבור:$SO(n), SU(n), Sp(2n)$.

201188 מבוא לגיאומטריה דיפרנציאלית

3.0 - - 2 2

מבוא: "מה מנסים לעשות בגאומטריה דיפרנציאלית?", שאלת מיון עקומים, הצגת שלשת האינוורינטים של עקום, משוואות פרנה, פרמטר אורך, ופרמטריזציות, מושג המשטח (הגדרה אבסטרקטית שתאפשר הצגה של משטחים לא אוריינטבילים למשל), מערכת קורדינטות על משטח, המרחב המשיק, העתקות בין משטחים, דיפרנציאל של העתקות , תבנית שטח של משטח, כיוון על משטח, העתקת גאוס, שדות וקטוריים על משטח, "האם ניתן לייצר אינווריינטים על משטחים אינטרינסית?": איזומטריות, המשפט הנהדר של גאוס, הסעה מקבילה, גאודזים, משפט גאוס בונה,מושג היריעה, מטריקה רימנית על יריעה: סקירה של התוצאות המרכזיות המכלילות את תוצאות הקורס למשטחים.

201190 מבוא לטופולוגיה וטופולוגיה אלגברית

3.0 - - 2 2

"מה מנסים לעשות בטופולוגיה?" דוגמאות למרחבים טופולוגיים ממגוון ענפי המתמטיקה-כולל מרחבי פונקציות- , ההגדרות היסודיות של מרחב טופולוגי, בסיס לטופולוגיה, טופולוגית מכפלה, רציפות של פונקציה, מרחבים טופולוגיים מטריים, קשירות, קומפקטיות, דוגמאות מענפים שונים, ודוגמאות אקזוטיות, מרחב טופולוגי שלם, החבורה היסודית האינטואיציה מושג ההומוטופיה, בניית החבורה היסודית, חישובה במקרים פשוטים, פירוק מרחב לסימפלקסים, הצגת רעיון ההומולוגיה דרך פירוק סימפלצייאלי, חישוב חבורות הומולגיה ממימד 1 ו-2.

201192 נושאים באנליזה הרמונית ו-Wavelets

3.0 - - 2 2

פיתוח פונקציה על המעגל לטור פורייה, המעגל כחבורה, השלמים כחבורה דואלית לחבורת המעגל, משפט התכנסות של טור פורייה תחת הנחת רציפות הפונקציה בלבד כלי עיקרי יהיה שימוש בלוקליזציה, שיטות סכימה של טורי פורייה, פונקציות גרעין, פונקציות גרעין נאותות, פעולת לוקליזציה, פעולת לוקליזציה באמצעות קונבולוציה. דיון שיטתי בפונקציות מוכללות (בפרט איזכור של פונקציות דלתא) מושגי התכנסות, קונבולוציה, וקירוב של ובעזרת פונקציות מוכללות, מושג ה-*Tempered Distribution* והקשר להתמרת פורייה, פתרונות חלשים של משוואות דיפרנציאליות. לצד הנושאים הנ"ל נגדיר, נבצע יישומים, ונצביע על קשרים ל-*wavelets*.

201194 מערכות מכניות וסימטריות

3.0 - - 2 2

חזרה על משוואות ניוטון, מבט ראשון על הפורמליזם ההמילטוני של משוואות ניוטון, בעיית 2 הגופים. הגאומטריה של מערכת מכנית: מרחב הפאזות כמרחב המצבים של מערכת מכנית, (השלמה קצרה של מושג היריעה, שדה וקטורי, ותבניות נפח-בלבד- על יריעות,) אנרגיה של מערכת כפונקציה על יריעה, סימטריות של מערכת מכנית זו פעולה של כחבורת לי (נציג את חבורת ה לי כחבורת מטריצות) סימטריות אינפיטסימליות של מערכת מכנית זו כאלגברת לי, חוקי שימור של מערכת מכנית כהעתקות מומנט, סקירה: "מהי גאומטריה סימפלקטית?"

201196 בעיות שאינן מוגדרות היטב

3.0 - - 2 2

בעיות מוגדרת היטב ואינן מוגדרת היטב. דוגמאות מתמטיות ופרקטיות. משוואה אופרטורית ליניארית כמודל הבסיסי של בעיה שאינה מוגדרת היטב. קוואזי פתרון. שיטת רגולריזציה של טיכונוב. יישומים של שיטת רגולריזציה בתחומים רבים.

201198 תורת המשחקים

3.0 - - 2 2

מודלים עם כמה משתתפים בעלי מטרות שונות. מושגי היסוד : אסטרטגיה, פונקציית תשלום, משחק בצורה אסטרטגית, שיווי משקל נאש, אסטרטגיה טהורה ומעורבת. משחקי סכום אפס. משחקים עם סכום לא אפס. משקים של יותר משני משחקים. משחקים שיתופים. מושגי יסוד של משחקים דינמיים.

251100 פרויקט בינתחומי – Interdisciplinary Project

3.0----

הקורס מיועד לסטודנטים מכל המחלקות בשלבים מתקדמים של התואר, ולסטודנטים אשר לוקחים חלק בהאקתון מכללתי ומעוניינים להמשיך את הפרויקט במסגרת אקדמית. ההשתתפות בקורס מותנית בריאיון קבלה. במהלך הקורס הסטודנטים יתמודדו עם בעיית תכן אמיתית שמקורה בתעשייה או בגורם חוץ-מכללתי אחר. הסטודנטים יעבדו בקבוצות בין-תחומיות כדי למצוא פתרון הנדסי לאתגר, לבחון אותו בשדה, ולהתוות תכנית להטמעה ולשימוש. הקורס מכשיר את הסטודנטים בעבודה בצוות בין-תחומי, תיכון רב-תחומי של מערכת, יזמות, קבלת משוב מהלקוח ויישומו ותקשורת עם מנחים מתחומים שונים.

251504 הנדסת יזמות - גישת ההזנק הרזה

2.0 - - - 2

הנדסת יזמות (Startup Engineering או Lean Startup) עוסקת בתהליך מסודר להגדרה מהירה של האסטרטגיה העיסקית של מיזם (Startup), זיהוי ההנחות המסוכנות ביותר במודל העיסקי שלו והתקדמות שיטתית ואיטרטיבית בניהול המיזם לתיקוף ההנחות מול לקוחות ואחרים (validation). המטרה הינה מציאת מודל עיסקי בר קיימא ובר גידול במהירות, תוך כדי מניעת ביזבוז (waste)

והימנעות מהוצאות מסיביות בפיתוח המוצר ושיווקו בטרם בוצע תיקוף שוק מספק. קונספט חדשני זה, מבוסס על לקחים שנלמדו ע"י יזמים ואוניברסיטאות מובילות בעולם בעשור האחרון. בהמשך נתמקד בהבטים מעשיים של תיקוף רעיון ופיתוח לקוחות (Customer Development): הבנה מעמיקה של הלקוחות ועולמם, הצעת הערך והבעיות או הצרכים עליהם היא עונה, ערוצי המכירה והשיווק ועוד.

251506 מבוא לקניין רוחני

2 - - - 2.0

הקורס יעסוק בכלים להנעה ומימוש של רעיון יזמי. הקורס כולל: תיאוריות במרחב היזמות, הגנה על קנין רוחני, ניסוח ורישום פטנטים, הערכה של הזדמנות יזמית (התכנות שיווקית, פיננסית, ניהולית-תפעולית) וניהול השלבים הראשונים של מיזם. הסטודנטים ידרשו לבצע הערכה מודרכת של רעיון יזמי תוך התייחסות לקניין רוחני ותכנית עסקית על פי העקרונות שנלמדו בקורס. בסיום הקורס הסטודנטים יציגו בפני הכיתה את המיזם והמודל העסקי.

251507 מבוא ליזמות

1 - - - 1.0

הקורס פותח צוהר לעולם היזמות. יזמים וחברות הזנק הם בחוד החנית של ההתפתחות האנושית. במהלך הקורס יקבלו הסטודנטים הרצאות ממומחים ויזמים מובילים, בתחומים שונים של עולם היזמות. הקורס יכסה את הנושאים הבאים: מאפייני היזם, מהו רעיון טוב?, ההיי-טק בישראל, תכנית אסטרטגית לעסקים, גיוס הון, ניהול פטנטים וקניין רוחני, אסטרטגיית חדירה לשוק.

251508 תכנון עסקי למיזמי הזנק

2 - - - 2.0

תכנון עסקי, הינו פעילות ניהולית המתאימה את כל יכולות הארגון או מיזם ההזנק, עקרונותיו, משימותיו ומטרותיו להזדמנויות העסקיות המסופקות ע"י הסביבה החיצונית, על מנת להצעידו ממצבו בהווה לעתיד.

בנוסף משמש תכנון עסקי ככלי עזר לתהליך פיתוח המודל העסקי וגיבוש הרעיון העסקי לפרויקט כולל שלב היישום והגדרת הכלים הנדרשים לצורך מימוש הרעיון העסקי.

זהו תהליך חיוני לשיפור סיכויי ההצלחה של מיזמים חדשים בתחילת דרכם ובקורס ינתן דגש מיחד לביצוע תכנון עסקי למיזם חדש.

במהלך הקורס, יטופלו בנפרד המרכיבים השונים של התכנון העסקי, החל מהתכנון האסטרטגי, דרך קביעת המודל העסקי, תהליך תכנון ופיתוח המוצר/שירות של מיזם ההזנק, ניהול יזמות וחדשנות, תכנון וניהול סיכונים ובניית תכנית מכירות ההולמת את מיזם ההזנק.

מטלות הקורס יעשו בעבודה קבוצתית מודולרית שתכלול בין 2 עד 4 סטודנטים.

בתחילת הקורס, יידרשו הסטודנטים לבוא מראש עם רעיון, או לסכם על רעיון בתאום עם המרצה. רעיון יזמי זה ילווה את הצוותים במהלך הקורס ועבורו הם יבצעו את הפרויקט המודולרי. הרעיון לא חייב להיות חדשני.

251509 חשיבה המצאתית ושיטתית

2 - - - 2.0

חוקרים רבים מצביעים על כך שמגמת ההתפתחות הבאה בעולם הגלובלי מתמקדת בחדשנות. חברות שלא ישכילו לייצר מוצרים ותהליכים חדשניים לפי דרישה ובזמני סבב קצרים פשוט ייעלמו מהנוף. (ראו מה קרה לנוקיה, ל-Xerox ל-RIM יצרנית Blackberry, למוטורולה ולחברות רבות נוספות).

המגמה לחדשנות ויזמות במכללת אורט בראודה, מביאה לסטודנטים קורס חדשני בחשיבה המצאתית ופתרון בעיות.

הקורס יקנה לסטודנטים כלים מעשיים לחשיבה המצאתית שנמצאים בשימושן של חברות גדולות כמו אינטל, לוקהיד מרטין, טויוטה, סמסונג ועוד. ובכך יעמיד את הסטודנטים של אורט בראודה מדרגה אחד לפני בוגרים אחרים מכל מוסדות הלימוד האקדמיים.

251512 מבוא לניהול חדשנות ויזמות פנים ארגונית

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק בכלים לניהול חדשנות ויזמות בארגונים במגזר הפרטי והציבורי. נטפל בנושא זה משתי זוויות משלימות ושזורות זו בזו, זווית הראייה של היזמים הפנים ארגוניים – הכלים שעומדים לרשותם לצורך תרגום הרעיון שלהם למיזם עובד, תוך התגברות על החסמים והמהמורות שבדרך וזווית הראייה של הארגון והמנהלים בכל הרמות – מדוע חדשנות ויזמות פנים ארגונית קריטית להצלחת הארגון וכיצד הארגון , וכל אחד מהמנהלים הפועלים בו, יכולים ליצור את התנאים לעידודן. במסגרת הקורס הסטודנטים ידרשו לפתח מודל להטמעת חדשנות ויזמות בארגון קיים (כמו: ארגון עסקי, ציבורי, קהילתי, אקדמי, עירוני) בהתבסס על הכלים שילמדו בקורס.

251513 חשיבה יצירתית שיטתית

2.0 - - - 2

מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים את כלי החשיבה של שיטת SIT וטעימות מכלי חשיבה המצאתית ויצירתית נוספים. בעזרת כלים אלו יוכלו לנהל תהליך אנליטי, סדור ומודע של העלאת רעיונות חדשים בשני תחומים מרכזיים: פיתוח מוצרים חדשים ופתרון בעיות בסביבה טכנולוגית מתקדמת. שיטת SIT מבוססת על בחינה מערכתית של עולם התוכן הרלוונטי, והפעלת מניפולציות שונות ("כלי חשיבה יצירתיים") ליצירת וריאציות פוטנציאליות בעלות תועלת ללקוח, קרי רעיונות לפיתוחים ולפתרונות טכנולוגיים חדשים, בסביבה עסקית מתקדמת

251514 אב טיפוס

2.0 - - - 2

תיאור הקורס: קורס אב-טיפוס מקנה כלים מעשיים ותאורטיים בבניית אבטיפוס. בקורס נלמד ונתנסה בתהליך הפיתוח ומטרותיו, מרעיון ועד להעברה לייצור תוך כדי שימוש בכלים הנדסיים ושיתוף פעולה עם סטודנטים ממחלקות שונות.

251890 קורס מובילי למידה (Learning Facilitators Training)

1.0

הקורס מיועד לסטודנטים שהשתתפו בסדנאות הכשרה למובילי למידה ועובדים כמובילי למידה בפועל. מטרת הקורס היא להפגיש את הסטודנטים עם בעיות מתחום ההוראה והלמידה, לתת לסטודנטים אפשרות להתנסות בניסוח בעיות אלו, להכיר שיטות הוראה חדשניות, לתכנן ולבנות את התוצר הדיגיטלי כפתרון לבעיה. הקורס בנוי בשיטת PBL – Problem-Based Learning (למידה מבוססת בעיות). בקורס עובדים הסטודנטים בצוותים ומתמודדים עם פרויקט בתחום ההוראה והלמידה. הפרויקט כולל את השלבים הבאים: תיאור שיטת ההוראה והלמידה בקורס מסוים, זיהוי והגדרת הבעיה, תכנון התוצר הדיגיטלי שישמש כפתרון לבעיה (לומדה, אתר אינטראקטיבי, בלוג ועוד) , ביצוע סקר ספרות בנושא, בניית התוצר, תכנון הניסוי בפועל, עריכת הניסוי כולל בניית וביצוע המשוב, אנליזת המשוב, ביצוע הרפלקציה והצגת התוצר ותוצאות המשוב.

391005 מבוא להנדסה אופטית

1.5 - - 1 1

מהו אור, מקורות אור לייזרים, תכונות ספקטראליות, קיטוב, גילוי אור, ראייה, תאים סולריים, גלאי דמות, צילום.
דימות: מצלמות, פוטו-ליטוגרפיה בתעשיית המיקרואלקטרוניקה, עבוד תמונה.
טלסקופים: היסטוריה, טלסקופים ארציים, טלסקופ חלל (Hubble), אופטיקה מסתגלת (Adaptive Optics).
מיקרוסקופים: היסטוריה, הגדלה, רזולוציה, סופר רזולוציה.
סיבים אופטיים לתקשורת ורפואה.
אופטיקה ללא דימות, איסוף קרינה סולרית, תאורה.
אופטיקה של שכבות דקות, מראות סלקטיביות, מסננים.
הולוגרפיה ורישום דמויות בתלת ממד.

391045 אנגלית טכנית

2.0 - - - 4

הקורס אנגלית טכנית מיועד לבוגרי אנגלית למתקדמים א' (11064) ולסטודנטים שסווגו לרמה זו על סמך הבחינה הפסיכומטרית. הדגש מושם על הבנת הנקרא והרחבת אוצר המילים האקדמי והטכני. במשך הקורס, קוראים טקסטים הקשורים לתחום הלימוד של הסטודנט, ובקבוצות מכינים ומעבירים מצגות קצרות הקשורות לחומר הנלמד. חובה על הסטודנטים להירשם לקבוצה המיועדת למחלקה שבה הם לומדים.

391140 תורת הגלים ותורת הרטט

5.0 - 2 2 3

תנודות בממד אחד, תנודות במערכות מצומדות, תנודות מאולצות ותהודה (פתרון עמיד ופתרון כללי), מערכות עם מספר דרגות חופש, ריסון תנודות, משוואת הגלים בממד אחד, גלים אורכיים ורוחביים,. עקרון הסופר-פוזיציה, גלים במרחב דו-ממדי ותלת ממדי, אנליזת פורייה וחבילת גלים, גלים בחומר, התאבכות ועקיפה, נפיצה, עקרון פרמה, משוואות מקסוול וגלי אור, מעבר גל אלקטרומגנטי מתווך לתווך, קיטוב לינארי, משוואות גלים לא משמרות ולא-לינאריות.

391150 פיזיקה מודרנית ומבוא לתורת הקוונטים

4.5 - 1 2 3

תורת היחסות הפרטית: ניסוי מייקלסון-מורלי. טרנספורמצית לורנץ. תנע ואנרגיה בתורת היחסות. קרינת גוף שחור, האפקט הפוטואלקטרי. אפקט קומפטון, קרינת X ופיזור בראג. ניסוי פרנק-הרץ, גלי דה-ברויי, ניסוי דויסון-ג'רמר. חבילות גלים, עקרון אי-הודאות. משוואת שרדינגר. משמעות פונקציית הגל, אופרטורים, ערכים עצמיים. בעיות בממד אחד, בור מרובע, אפקט המנהרה, מודל קרוניג-פני. הנחת השלמות במרחב הילברט, יחסי חילוף, ניוון, הגבול הקלסי. אופרטורי סולם, האוצילטור ההרמוני. תמונת שרדינגר מול תמונת הייסנברג. מערכות רב-חלקיקיות, חלקיקים זהים, חלקיקים בתיבה, אנרגיית פרמי. בעיות תלת-ממדיות, התנע הזוויתי, אטום מימן. ספין. אינטראקציית אלקטרונים עם השדה האלקטרומגנטי. אפקט שטרק, פסי אנרגיה, המערכה המחזורית, ניסוי רתרפורד, רדיואקטיביות.

391220 שרטוט הנדסי ותיב"ם

3.0 - 2 1 2

מבטים וחתכים בשרטוט. סימונים מקובלים לתבריגים, צירי סימטריה, טיב שטח, קווקווים, הערות. הצגה של חלקים סטנדרטיים כברגים, קפיצים, מיסבים וגלגלי שיניים. מתן מידות. טולרנסים ואפיצויות. טולרנצים גיאומטריים. מבנה השרטוט: גודל גליונות, סוגי קווים, פורמטים, שדה כותרת. שרטוטי הרכבה, פיצוץ, ורשימת חלקים. מידול פרמטרי בתיב"ם: סוגי אובייקטים, הגדרות גיאומטריות, features, קשרים בין features, פעולות בסיסיות על features. בניית הרכבה בתיב"ם. לכידת כוונת התכן ברמת החלק וברמת ההרכבה. מבוא לשרטוט: אסוציאטיביות עם המודל, הפקת שרטוט במערכת תיב"ם.

391245 תכן הנדסי

2.5 - - 1 2

תיאוריות כשל של חומרים משיכים ופריכים תחת עומס סטטי ושימוש בהן לתכן. בחירת מאמצים מותרים, מקדמי בטחון, והקשר שבין מקדמי בטחון לאמינות. הקדמה למכניקת השבר. תכן לעומס מחזורי או דינמי (התעייפות). יישום התיאוריות הקודמות לתכן גלים, ברגי הנעה, מחברי ברגים ומסמרות, וריתוכים. סקירה של חלקי מכונות נוספים כגון שגמים, רצועות ושרשראות.
תכן מתקדם של חלקי מכונות תוך שימוש בפרוצדורות איטרטיביות ובאופטימיזציה. לדוגמה: קפיצים, גלגלי שיניים ישרות, משופעות, קוניות וחלזוניות, מצמדים ובלמים, מיסבי גלגול ומיסבים הידרודינמיים. סקירה של רכיבים מכניים אחרים.

391247 תכן הנדסי מתקדם
3.0 - 2 1 2
תהליך התכן של מוצר חדש עם דגש על השלבים המוקדמים של זיהוי וניתוח הצורך, שיטת "בית האיכות", פיתוח דרישות התכן, תכן קונספטואלי, ובחירת קונספט. עקרונות התכן הראשוני, תכן סימולטני ותכן לייצור, הרכבה, ואספקטים אחרים של חיי המוצר. תכן מערכות. תיאוריות ושיטות תכן מודרניות.

391281 התמחות בתכן הנדסי (קורס שנתי)
5.0 - - - -
התנסות בתעשייה או במוסד מחקר.

391282 פרויקט מסכם (קורס שנתי)
6.0 - - - -
ביצוע פרויקט שנתי אישי הנדסי או מחקרי בעזרת הנחייה הן מהמוסד האקדמי והן מהמוסד המחקרי/תעשייתי. הפרויקט עשוי להשתלב כחלק מההתנסות בתעשייה או במוסד מחקר.

391310 מקורות אור ולייזרים
3.5 - - 1 3
קרינת גוף שחור, נורות התפרקות: קוים ספקטרליים (זרם ולחץ טמפרטורה).,מקורות מונוכרומטיים, נורות התפרקות מאופננות, נורות פלואורסצנטיות, אופטיקה ללא הדמיה, תכנון הארה, הארה של מכשירים אופטיים. פוספורסצנסיה ופלואורסצנסיה, שיטות עירור, כלל סטוקס, פוספורים יוניים וקוולנטיים; דעיכה, רוויה, אופיינים ושימושים של פוטולומינסצנסיה, קתודולומינסצנסיה, אלקטרולומינסצנסיה, דיודות פולטות אור.
קוהרנטיות זמנית ומרחבית, יסודות הלייזר: פליטה מאולצת ומקדמי איינשטיין, הגברה, תנאי הסף, מערכות לייזר של שלוש וארבע רמות, שיטות עירור. מערכת התנודה והפליטה: מהודים אופטיים, אופני תנודה אורכיים ורחביים, בחירת אופן תנודה יחיד, שיטות מיתוג Q ונעילת פזה. לייזר חד ורב אופני, סוגי לייזרים: לייזרי מצב מוצק, דיודות לייזר, לייזר צבע, לייזרים גזיים, לייזרים מולקולריים, לייזרים כימיים ואקסימריים, לייזר אלקטרונים חפשיים, לייזרים חדשים. מערכות לייזר ויישומיהם: תקשורת, מדידת טווח וציון מטרות, עיבוד חומרים, רפואה, רישום וקריאה, היתוך גרעיני וכו'.

391311 מבוא לתקשורת וסדנה באותות אקראיים ורעש
3.5 - 2 1 2
מרכיבים בסיסיים של מערכת תקשורת, התגובה להלם של מערכות לינאריות, פונקציות תמסורת ואינטגרל הקונוולוציה, רעש במערכת תקשורת, יחס אות לרעש ספרת רחש, טמפרטורה אפקטיבית, סיגנלים אקראיים ודטרמניסטים העוברים דרך מערכות לינאריות, שיטות איפנון, אפנון תנופה וגילוי, (AM) DSBSC DSB. התמרת הילברט ו-SSB. אפנון תדר (FM) אפנון מופע (PM) וגילוי אותות מאופנני תדר ומופע. חוג נעילת פאזה (PLL). גילוי אפנון תדר ומופע בעזרת PLL. אפנון תנופה דופק PAM. אפנון רוחב דופק PDM. אפנון מיקום דופק PPM מתנד לתדר גבוה, מתנדים מבוקרי מתח VCO, ויסות הגבר אוטומטי, בקרת תדר אוטומטי, מקלט ישיר, מקלט סופר-הטרודאין. מקלט AM ומקלט FM.
סדנה בנושא אותות אקראיים ורעש:
משתנה אקראי (מ"א) – PDF, CDF, ותהליך אקראי (ת"א), מומנטים של מ"א - תוחלת, פיזור, סטיית-תקן, פילוגים (אחיד, נורמלי), ת"א סטציונרי וארגודי, אוטוקורלציה של ת"א, הספק רעש ממוצע, צפיפות הספק ספקטרלית של ת"א, משפט Wiener-Khinchin וחישובי הספק-רעש ממוצע במישור התדר (צפיפות אחידה). רעש לבן, אוטו קורלציה של רעש-לבן, פעולות לינאריות על ת"א (רעש): הגבר, סיכום קוהרנטי ולא-קוהרנטי.

391320 רדיומטריה ודטקציה של קרינה א"מ

3.5 - - 1 3

מקורות קרינה, קרינת גוף שחור, קרינה ספקטרלית וקרינת רצף, גופים לא שחורים, נורת להט, אופיינים חשמליים וספקטרליים , התפרקות זוהרת קשת וניצוץ, אופיינים זמניים, תאורה באטמוספירה: תכונות תאורת שמש, רקיע, ירח וכוכבים, חדירות האטמוספירה, הפרעות אטמוספיריות. לומינסצנסיה, מדידת הארה, תווך מעבר הקרינה: אטמוספירה, ספקטרום בליעה ופליטה, החזרה דפוסיבית והחזרה ספקולרית, פוטומטריה לא.א. עקרונות מדידה של קרינה א"מ, גלאים, גלאים תרמיים קוונטיים (כולל QWIP) וגלאים לא קוונטיים לא מקוררים, גלאים אלקטרו-אופטיים, מדדים לביצועי גלאי קרינה, סוגי גלאים: פוטומוליך, פוטווולטאי, פוטו דיודה ,PIN CCD, פוטוטרנזיזטור, תאי שמש, מאפייני גלאים: תגובתיות, סף קליטה, זמן תגובה, יחס אות רעש, נוחות בשימוש וזיווד, תגובתיות ספקטרלית. דוגמאות של גלאים לתחום הנראה ולאינפרא אדום. סורקים לינאריים למערכות גלאי עמודה. התקני CCD, מערך פוטו-דיודות. רכיבים אופטיים ל-א.א, פילטרים, ספקטרוסקופיה לקרינה א"מ.

391330 רכיבי מערכות תקשורת אופטית

3.5 - - 1 3

גלאי אור אופטיים הקדמה, שיטות אפנון, קיבולת ערוץ, סוגי סיבים אופטיים , תיאור גיאומטרי, תיאור פיסיקלי של גל בסיב אופטי, סיב רב אופני, סיב חד אופני, נפיצה, ניחותים, תופעות לא לינאריות, תהליכי ייצור סיבים, משדרים אופטיים, LED, דיודות לייזר, צימוד, מקליטים אופטיים, תכונות גלאי חצי מוליך, גלאי APD, PIN, רעשים, רגישות הגלאי, תכנון מערכת תקשורת וביצועים, מגברים אופטיים. אפנון אלקטרו-אופטי ואקוסטו-אופטי. מודולציה של אלומת אור, מערכות סיבים מרובי מודים.

391351 מבוא למצב מוצק ומוליכים למחצה

4.5 - - 1 4

המבנה הגבישי, פיזור קרני X בגבישים, אפיון המבנה הגבישי, תנודות בגביש, פונונים, גז אלקטרונים חפשיים, פונקציית צפיפות המצבים, אנרגיית פרמי, אלקטרון בפוטנציאל מחזורי, מבנה פסים, משפט בלוך.

פסי אנרגיה, מתכות, מבודדים ומוליכים למחצה, הפער האסור, חורים ואלקטרונים, מושג המסה האפקטיבית, צפיפות מצבים בפסים, נושאי מטען במוליכים למחצה: אלקטרונים וחורים, צפיפות נושאי מטען, מוליכים למחצה אינטרינזים ואקסטרינזים, נושאי מטען בשדה חשמלי ושדה מגנטי. מוביליות. אפקט Hall. דיפוזיה של נושאי מטען. Diffusion and Drift. Diffusion and Recombination, הולכה במל"מ, ניידות, מדידות חשמליות בסיסיות במל"מ. צומת pn בשיווי משקל, משוואת הרציפות. הזרקת נושאי מטען במצב מתמיד. ממתח הפוך. תופעות מעבר. צומת מתכת - מוליך למחצה. צומת שוטקי. מגעים. JFET. אופיין מתח זרם. Pinch-off. קבל MOS. MOSFET. Capacitance-Voltage Analysis. אופייני מוצא. אופייני מעבר. מתח סף. טרנזיסטור ביפולרי. יישומי BJT. תכנון נקודת עבודה. מיתוג.

391352 שדות וגלים אלקטרומגנטיים

3.5 - - 1 3

משוואות מקסוול, שיטות לפתרון בעיות עם תנאי שפה, שדה חשמלי ומגנטי בחומר, שדות התלויים בזמן, ווקטור פוינטינג, מדריך גל (גלבו), קרינה אלקטרו-מגנטית, תנאי גבול של השדה הא"מ במעבר מתווך לתווך ומשוואות פרנל למקדמי החזרה והעברה. זוית קריטית וזוית ברוסטר, שיטות לפתרון משוואת הגלים בתווך אחיד ובתווך לא אחיד, עקרון פרמה ומושג הדרך האופטית, קירוב לאופטיקה גיאומטרית.

קווי תמסורת - הגדרות, מושגים, משוואות. קווי תמסורת במצב מתמיד סינוסואידלי, הנחית גלים א"מ: קו הנחיית גלים: עכבה סגולית, מנחה גלים מלבני: משוואות השדה, אופני תנודה במנחה גלים, שדות התלויים בזמן, גלבו וסיבים אופטיים, יצירת הקרינה הא"מ, פיזור וקיטוב. השדה המושהה, קרינת דיפול, פיזור הקרינה הא"מ ע"י אטומים.

391360 תרמודינמיקה ומכניקה סטטיסטית

2.5 - - 1 2

מערכות מרובות דרגות חופש, אינפורמציה: האנטרופיה לפי שאנון, האנרגיה וחשיבותה, הפקטור של בולצמן. האנרגיה החופשית של הלמהולס וגיבס , המהות של טמפרטורה.
תהליכים תרמודינמיים קוואזי סטטיים, תהליכים הפיכים ושאינם הפיכים.
התורה הקינטית של הגאזים, הגדרת חום, עבודה, אנרגיה פנימית, שימור אנרגיה, תהליכים מחזוריים, תהליכים אדיאבאטיים.
מערכות מגנטיות: חישוב של מגנטיזציה בפארא ופרו מגנט.
חישוב של ממוצעים, פלוקטואציות, קרינת גוף שחור: הקשר בין ספקטרום הקרינה לטמפרטורה, חוק וין. צבר סטטיסטי, חוקי התרמודינמיקה. סטטיסטיקות של חלקיקים, צבר מנוון, תופעות טרנספורט בחומרים תערובת גזים, אפליקציות: משאבות חום ומזגנים, מחזור כוח, טורבינת גז, מנועי סילון.

391381 התמחות בתכן הנדסי 1 (קורס שנתי)

10.0 - - - -

התנסות בתעשייה תוך ביצוע פרויקט שנתי אישי הנדסי או מחקרי בעזרת הנחייה הן מהמוסד האקדמי והן מהתעשייה. ביצוע פרויקט שנתי גדול ורחב המתבסס על קורסי הלימוד במגמה.

391383 תכן הנדסי במוסד אקדמי (קורס שנתי)

6.0 - - - -

ביצוע פרויקט שנתי מחקרי במכללה, או במוסד אוניברסיטאי (או טכניון) בעזרת הנחייה הן מהמכללה והן מהמוסד האוניברסיטאי. הגשת דו"ח המסכם את העבודה המחקרית.

391405 אופטיקה גאומטרית

3.5 - 2 1 2

התפשטות האור, החזרה ושבירה, עקרון פרמה ודרך אופטית, עדשות ומראות, קירוב גאוסי, משטחים כדוריים וציר אופטי משותף, הדמיה ממשטחים כדוריים, עיוותים כרומטיים ותיקונם, עוצמת אור והארה, מנגנון הראיה, ראיית צבעים, בליעה של אור בתווך חומרי, צמצמי תאורה ושדה אישונים, שדה ראיה, עומק המיקוד, ניתוב קרניים, אברציות, מקדם שבירה הדרגתי, מכשור אופטי ומערכות אופטיות פשוטות.
מעבדה: מדידת מקדם שבירה, קשת בענן, מדידת אורך מוקד של עדשות דקות מרכזות מבדרות, מדידת אורך מוקד ומישורים עיקריים של עדשה מורכבת (telephoto), טלסקופ קפלר (עדשות), מיקרוסקופ, טלסקופ (ניוטון וקסגריין), עיוותים מונוכרומטיים.

391407 ניתוח בעיות באופטיקה גאומטרית

2.5 - - 1 2

התפשטות האור, החזרה ושבירה, עקרון פרמה ודרך אופטית, עדשות ומראות, קירוב גאוסי, משטחים כדוריים וציר אופטי משותף, הדמיה ממשטחים כדוריים, עיוותים כרומטיים ותיקונם, עוצמת אור והארה, מנגנון הראיה, ראיית צבעים, בליעה של אור בתווך חומרי, צמצמי תאורה ושדה אישונים, שדה ראיה, עומק המיקוד, ניתוב קרניים, אברציות, מקדם שבירה הדרגתי, מכשור אופטי ומערכות אופטיות פשוטות.

391410 אופטיקה פיזיקלית

5.0 - 2 2 3

סופרפוזיציה של גלים, קיטוב קווי מעגלי ואליפטי, פעילות אופטית, התאבכות, קוהרנטיות זמנית ומרחבית, אינטרפרומטריה, עקיפה בשדה רחוק ושדה קרוב, עקיפת מפתחים שונים, עקרון פרמה ויישומיו, אופטיקת פורייה, קוהרנטיות, תורת ההדמיה, שכבות דקות, אינטרפרומטרים, אינטרפרומטר פברי-פרו, קריטריון ריילי, רזולוציה של מכשירים אופטיים, ניגודיות, ספקטרו-פוטומטריה, הולוגרפיה ויישומיה.

391415 מעבדה באופטיקה מתקדמת 1

- - 4 - 2.0

מערכות הדמיה, אינטרפרומטר מייקלסון, ספקטרוסקופיה, הולוגרפיה, סיבים אופטיים. אוטו-קולימטור, מד מקדם שבירה, אליפסומטריה, מדידות MTF.

391417 מעבדה באופטיקה מתקדמת 2

- - 4 - 2.0

ספקטרוסקופיה, החזרה מגבישים, אופטיקה פורייה, סיבים אופטיים, אפקט סגנק (ג'יירו אופטי), מהודים אופטיים, מדידת טמפרטורה, מדידות ב-IR, אינטרפרומטר פברי-פרו. אינטרפרומטר של טיימן וגרין.

391420 תכן רכיבים ומערכות אופטומכניות

3.5 - - 1 3

סדר ראשון וסדרי עיוותים, משוואות ניתוב קרניים פראקסיליות, שיטת YNU, אינווריאנט אופטי, צמצמים ואישונים, הצללה, עדשות דקות מול עדשות עבות, מערכות רפלקטיביות, חומרים אופטיים ומודל לדיספרסיה, עיוותים כרומטיים, דובלט אכרומטי עם תכנון סדר ראשון, משוואות סיידל, עקומות פגיעת קרניים, עיוותי חזית הגל, פולינומים ע"ש זרניקה, יחס שטרל, פונקציית תמסורת OTF ו-MTF. עבודה מקבילה עם תוכנת זימקס לתכנון אופטי.

391421 תכנון אופטי מתקדם בעזרת תכנת זימקס

2.0 - - 2 1

מבוא לתוכנת זימקס עם דגש על ניתוב קרניים לא-סדרתי (Non-Sequential raytrace); השוואת ניתוב קרניים לא-סדרתי לניתוב קרניים סדרתי (Sequential raytrace) ; שילוב של ניתוב קרניים לא-סדרתי וסדרתי (מוד מעורב): הגדרת שערי כניסה ויציאה, כניסה לחלק לא-סדרתי, ניתוב קרניים בתוך חלק לא-סדרתי, יציאה מחלק לא-סדרתי; לא-סדרתי טהור: מבט-על, דוגמה, הכנסת קרניים, ניתוב קרניים, יציאת קרניים; עצמים לא-סדרתיים: הגדרתם ומיקומם; מקורות: סוגים והגדרתם; חיישנים (דטקטורים): סוגים והגדרתם; פיזור; תכנון בעזרת דוגמאות.

391425 ציפויים ומסננים

2.5 - - 1 2

טכנולוגיות ריק, נידוף תרמי, טכנולוגיות נידוף בהתזה, יצירת שכבות דקות בעזרת שיטות כימיות ופיסיקליות, הערכה של שכבות דקות, אופטיקה של שכבות דקות, שבירה בשכבה בודדת, תיאוריה של שכבות רבות, פרוסת רבע גל, מראות סלקטיביות, מסנני התאבכות, ציפויים נגד החזרה, תכנון מערכות מורכבות של מסננים ומראות, ייצור ציפויים רב שכבתיים.

391430 אופטיקה מתקדמת

3.5 - - 1 3

התקדמות גלים בחומרים אנ-איזוטרופים וגבישים, יצירה ואפנון של אור מקוטב, מסנני התאבכות, סיבים אופטיים, התקדמות גלים בתווך מצומצם, מבוא לאופטיקה משולבת, דימוי קוהורנטי ובלתי קוהורנטי, פונקצית העברה אופטית, הגדרה ושימוש, השפעה של עוותים, מאפנני אור מרחביים, אפנון פאזה ואפנון עוצמה, טכנולוגיות אפנון (גבישים נוזליים). אופטיקה קוהרנטית והולוגרפיה: רישום ושחזור של הולוגרמה (תיאוריה, דרישות מעשיות), הולוגרפיה צבעונית, הולוגרמת החזרה, שימושים בהולוגרפיה. פלקטואציות באור חלש, אפנון אלקטרו-אופטי ואקוסטו-אופטי.
אופטיקה של חומרים איזוטרופיים, אור מקוטב, אופטיקה של חומרים אנאיזוטרופיים, גבישים חד-ודו-צירייים, חומרים בעלי תכונות לא ליניאריות, חומרים המשמשים כמכפילי תדירות אור, אוסצילטורים, לייזר.

391440 אופטיקה קוונטית

4.0 - - 2 3

תורת הקוונטים בהקשר של טכנולוגיה אופטית. ניתוח קוונטי של אלקטרונים בגבישים. בליעה ופליטה בחצאי מוליכים ותכונות אופטיות של חמרים, עקרונות האינטראקציה חומר וקרינה. אטום בשדה אלקטרומגנטי. פסי אנרגיה בחומר, מערכת שתי רמות. קוונטיזציה של שדה אלקטרומגנטי. סטטיסטיקה של פרמיונים, בוזונים ופוטונים, פליטה מאולצת וספונטנית. מהודים. לייזרים; קוהורנטיות זמנית ומרחבית, בליעה והגבר, לייזר חד אופני ורב אופני, נעילת אופנים, סוגי לייזרים.

391450 אופטיקה לינארית ויישומיה

3.5 - - 1 3

מיקרו-אופטיקה, אופטיקה בינרית, טרנספורמציות אופטיות גיאומטריות, עיצוב חזיתות גלים, מודולציה של חזית גל (אופטיקה אדפטיבית), קישורים אופטיים, אלמנטים אופטיים המבוססים על מבנים תת אורכי גל, אלמנטים מקטבים הלא תלויים ותלויים במרחב, זכרונות אופטיים, מהודי לייזר, סינון מודים, צבעים.

ניתוח מערכות אופטיות קוהורנטיות ולא קוהורנטיות, אופטיקה לא תלויה במרחב ותלויה במרחב ומגבלותיהן, עיבוד מידע אופטי, מיקרוסקופ ניגוד פאזה, אופטיקה דיפרקטיבית, מרכזים אופטיים מדמים ולא מדמים, שיטות מדידה אופטיות תלת ממדיות, מיקרוסקופ קונפוקלי, מיקרוסקופ שדה קרוב.

391460 חומרים אופטיים ויישומיהם

2.5 - - 1 2

חומרים אופטיים איזוטרופיים ואנ-איזוטרופיים, גבישים אופטיים, מודולטור אקוסטו-אופטי, האפקט האלקטרו-אופטי ויישומיו, מודולציה מגנטו-אופטית, אפקט פוטו אלסטי.

קיטוב בליעה, לומיניסצנסיה, אופטיקה של חומרים איזוטרופיים, אור מקוטב, אופטיקה של חומרים אנאיזוטרופיים, גבישים חד-ודו-ציריים, חומרים בעלי תכונות לא לינאריות, חומרים המשמשים כמכפילי תדירות אור.

391470 סמינר באופטיקה

2.0 - - - 2

הקורס מבוסס על הרצאות סמינריוניות מונחות בנושאים באופטיקה מתוך כתבי עת.

391481 התמחות בתכן הנדסי (קורס שנתי) - מגמת אופטיקה מורחבת

10.0 - - - -

התנסות בתעשיה או במוסד מחקר תוך ביצוע פרויקט שנתי אישי הנדסי או מחקרי בעזרת הנחייה הן מהמוסד האקדמי והן מהמוסד המחקרי/תעשייתי. ביצוע פרויקט שנתי גדול ורחב המתבסס על קורסי הלימוד במגמה.

391510 יישומים לאופטיקה ברפואה

2.5 - - 1 2

שיטות אבחנה אופטיות ברפואה, פרמטרים אופטיים של רקמה ביולוגית, מהלך פוטונים ברקמה, מקדמי בליעה וספקטרום בליעה של רקמות שונות, דגימה אופטית ודימות, פונקצית פיזור, טומוגרפיה אופטית, דימות פלואורצנטי, ספקטרוסקופציה מעוררת לייזר, ספקטרוסקופציית רמן, מדידות זרימה באמצעות תוצא דופלר, ספקטרוסקופיית אינפרא-אדום, סנסורים אופטיים, שיטות אבחנה אופטיות ברפואה, אפליקציות של לייזרים ברפואה.

391525 מערכות דימות

2.5 - - 1 2

תגובתיות, רעש אקראי, רעש מובנה, יחס אות לרעש (SNR), מודולציה של פונקצית העברה (MTF), ניגודיות של פונקצית העברה (CTF). כושר הפרדה מינימלי של טמפרטורה בהדמיה תרמית (MRT), כושר הפרדה מינימלי, ניגודיות מינימלית הניתנת למדידה, הגורמים לקבלת תגובתיות נמוכה של מערכת הדמיה, רעשים במערכות הדמיה, מגבלת העקיפה בהדמיה, השפעת צורת המפתח וגודלו על דמות של מקור נקודתי מונוכרומטי. סיבים אופטיים להעברת אינפורמציה והעוותים המתלווים אליהם, מאפיינים של מקורות האור, הצימוד בין מקלט לסיב ובין משדר לסיב, עקרונות ההדמיה התרמית, גלאים לאינפרא אדום, ומאפייניהם, הדמיה בתחום הנראה. מבוא למצלמות טלוויזיה: טלוויזיה קונוינציאלית, HDTV, מערכות CCD, MTF של מצלמת CCD; השפעות האטמוספרה, תנועה ורעידות על איכות תמונה: MTF עבור סוגי תנועה שונים ותאוצה, הגבלות על כושר הפרדה, אופטיקה מתאימה לגילוי מטרות, מבוא לשחזור תמונות, פילטרים נגד רעש, השפעות שחזורי תמונה על MTF.

391530 אופטיקה לא לינארית

2.5 - - 1 2

קיטוב וסוספטיבליות לא לינאריים (בעיקר תיאור מקרוסקופי); התפשטות גלים ומשוואות הגל הצמודות בתווך לא לינארי, ערור-הרמוניה שניה וגבוהות יותר באופטיקה. בעיית תיאום הפאזה ופתרונות שונים; ממיקוד עצמי; האפקטים האקוסטו, מגנטו ואלקטרו-אופטיים, פיזורי רמן וברילואן (מאולצים); הגברה ואוסילציה פרמטריים; אי-לינאריות במנחי גל, סיבים אופטיים ולייזרים, מושגים של אופטיקת צימוד המופע ושימושיה בתיקון מעוותי פאזה ובלייזרים. אפקט Kerr, אפנון פזה עצמי ומיקוד עצמי; האפקט הפוטורפרקטיבי. סוליטונים מרחביים; אפקטים לא לינאריים בסיבים אופטיים.

391535 תקשורת אופטית, פוטוניקה

3.0 - 2 1 2

רקע על תקשורת אופטית, תקשורת אופטית בחלל חופשי, תקשורת אופטית באמצעות סיבים, התפשטות גלים אופטיים בתווך חומרי, מנחי גל מלבניים, ניחות ופיזור גלים, נפיצה של מהירות חבורה, סיבים אופטיים, סיבי אופן יחיד ואופנים רבים, צימוד סיבים וכבלים אופטיים, רכיבי מערכות תקשורת אופטית - מקורות אור, אפנון גילוי וקליטה, מערכות תקשורת אופטית - בחירת רכיבים, תכנון מערכות, שימושים לתקשורת אופטית.
המשדר והמקלט האופטי - תאור כללי ובחינת הפרמטרים המערכתיים. המגבר האופטי - עקרון פעולה. שילוב של מרכיבי מערכת אופטית, הבנה של רעשים במערכת האופטית, חישוב יחס אות לרעש, פיצויי דיספרסיה לשיפור ביצועי מערכת.

391540 אינטרפרומטריה ומיקרוסקופיה אינטרפרומטרית

3.5 - 2 1 2

ניסוי יאנג: התאבכות וכושר הפרדה; התאבכות שתי אלומות: השפעות סטייה זוויתית, הפרש בעקמומיות חזית הגל, קיטוב, הפרשי עוצמה וקוהרנטיות; תצורות מיכלסון, מאך-זהנדר, ג'אמין, טווימן-גרין, בראון-טוויס, ליניק; שיטות להסחת פאזה ואלגוריתמים למדידה אינטרפרומטרית; ניסוי מיכלסון-מורלי, LIGO לזיהוי גלי גרביטציה; אינטרפרומטר פיזו ומדידת מהירות אור במים זורמים, אינטרפרומטר סניאק והגירוסקופ; מסנני התאבכות; אינטרפרומטר פברי-פרו;

391545 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים

2.5 - - 1 2

מקורות אור וגלאים, לומיניסצנציה, פלואורסצנציה ופוספורסצנציה. תופעת המינהור ותופעת המפולת. סיליקון נקבובי. מבנים ננו-גבישיים. דיודות פולטות אור (LED). חומרים המשמשים ליצור LED. התקני LED, Burrus type LED, double heterostructure LED, emitting edge. דיודות

לייזר: דיודות לייזר במבנה heterostructure: לייזרי בורות קוונטית. כליאה אופטית ואלקטרונית. חוטים ונקודות קוונטיים. לייזרי אור נראה אדומים, ירוקים וכחולים. צגים: צגי פלזמה, צגי גבישים נוזליים (LCD). צגי גביש נוזלי מסוג מטריצה אקטיבית. טכנולוגיית TFT. צגי פליטת שדה. התקנים פוטוניים: התקני הדמייה. פוטו-גלאים לתחום הנראה, אולטרה-סגול ואינפרא-אדום. גלאי בורות קוונטיים לאינפרא-אדום, התקני ראיית לילה. הדמאה תרמית. גלאי מל"מ. חומרים פרואלקטריים ויישומיהם. גלאים פירואלקטריים. מיתוג ע"י קיטוב. ממירים אופטיים. מחוללי הרמוניה שניה ותנודה פרמטרית אופטית. לייזרים בכחול ואינפרא-אדום. תאי שמש: יעילות האיסוף. חומרים לתאי שמש.

391548 פוטוניקה

4.5 - 2 1 3

הכרת חומרים ורכיבים בתחום הפוטוניקה, מעבר גל אלקטרומגנטי בחומר אנאיזוטרופי, יישומי חומרים אנאיזוטרופיים, טבלת רבע גל וחצי גל, תאי Pockel, אפקטים אלקטרו-אופטיים, תהליכי בליעה ופליטה של אור, רכיבים אופטיים הקשורים לפוטוניקה: דיודות פולטות אור, לייזרים, לייזרי פולסים, מיתוג Q, נעילת מופעים, גלאים פוטוניים, התפשטות גלים במנחה גלים, מודים במנחי גלים, סיבים אופטיים, העברת מידע בסיבים (חד אופן ורב אופן), טכנולוגית WDM (Wavelength Division Multiplexing), צימוד סיבים, מחברי סיבים, מגברי אות בסיבים EDFA (Erbium-Doped Fiber Amplifier) ומפסקים ובוררים בסיבים. חידושים בתחום של סיבים אופטיים, סוגי סיבים. יישומים של גבישים פוטוניים. יישומים בתקשורת אופטית.

נושאים למעבדה:

לייזרים של מוליכים למחצה, מאפייני גלאים, צימוד לייזר-סיב, אופנים בסיבים אופטיים, שימוש במפצלים בתקשורת אופטית, לייזרים ויצירת הרמוניה שנייה. מדידת חזית גל באמצעות חיישן "Hartmann-Shack".

391550 פיזור אור

2.5 - - 1 2

התפתחות גל בריק, התפתחות גל בתווך המכיל מפזרים, חלקיק בודד, ענן חלקיקים, השפעת הגודל והצורה של החלקיקים, פיזור באור מקוטב וקשרי סימטריה, פיזור Rayleigh, פיזור Rayleigh -Gans, עקרון Babinet, חלקיקים שקופים וחלקיקים בולעים.

391555 מדידות אופטיות

1.5 - 2 - 1

אוטוקולימציה, מרחקי מוקד, ספקטרומטרים, שיטות ומכשירים למדידת מקדמי שבירה, מדידות אברציות וסיווגן, שימוש בשיטות אינטרפרומטריות לבדיקה, סוגי אינטרפרומטרים, מדידת איכות משטח אופטי (מישורי ובעל עקמומיות), כושר הפרדה, פונקצית העברה אופטית.

391560 מעבדת פרויקט באלקטרו-אופטיקה

2.0 - 4 - -

תקשורת באמצעות סיבים אופטיים, לייזרים, עקרונות עיבוד תמונה אופטי וממוחשב, התאבכות ועקיפה, התמרת פורייה וסינון תדירויות מרחבי, אפנון אלקטרואופטי.

391565 אפנון אור ויישומיו בצגים

2.5 - - 1 2

הקדמה. מבוא לאיפנון אור: אפקט אלקטרו-אופטי, מגנטו אופטי, אקוסטו-אופטי מכאנו-אופטי, ואלקטרו-בליעה. שיקולי תכנון, אופן הפעולה וביצועים של התקני מאפננים מרחביים (SLMs) המבוססים על גבישים נוזליים, מיקרו-מראות, תאים אקוסטו-ומגנטו-אופטיים, התקני בליעה בבורות קוונטיים, מערכי לייזר ודיודות פולטות-אור. (LED) שימושים עיקריים של SLMs: צגים, תקשורת וממשקים אופטיים, אופטיקה מסתגלת (Adaptive Optics) , מתמירי תמונה, עיבוד נתונים אופטי, משקפיים חכמות, מצבטים אופטיים (Optical Tweezers) ומערכי חיישנים אופטיים

ביו-כימיים. טכנולוגיות צגים: מקרני מסך-רחב (Video Projection Displays) צגים נישאי-ראש (HMD) וצגים לראיה ישירה (Direct View). מערכות משולבות: צג-הדמייה. מגמות עתידיות בהתקני SLM וצגים.

401106 ביולוגיה של התא 1

2.0 - - - 2

בקורס ילמדו היסודות המבניים והארגוניים לתפקוד התא ואת הקשר בין התא וסביבתו הפיזיולוגית כבסיס לקיום תהליכים תאיים. הקורס יקנה הכרות עם התא האיאוקריוטי ברמת המבנה ותהליכים מולקולריים עיקריים ויושם דגש על הראיות הקלסיות לקיום תהליכים ומבנים בתא, במיוחד אילו המשמשים לדיאגנוסטיקה.

נושאי הקורס:

הכרת המבנים המרכזיים בתאים. מבנה אברונים בתאים ותפקודם. מבנה ותפקוד ממברנות בתאים: לימוד של מבנה הממבראנה הביולוגית ותפקידיה כמחסום וכבסיס לתהליכי העברה מבוקרים של חומרים ואותות ביולוגיים (הן בממבראנת התא והן באברונים תאיים מוקפי ממברנה גרעין, מיטוכונדריה, Endoplasmic reticulum, ליזוזומים, מנגנון גולגי' אנדוזומים וכו'). מבנה מולקולארי של תעלות, משאבות, רצפטורים והתאמה לתפקידם.

תהליכים מרכזיים בהכוונת חלבונים: הכוונת חלבונים אל אברונים מוקפי ממברנה, אקסוציטוזה מוכוונת, קשר עם המטריקס החוץ תאי (כולל מבנה הדופן בצמחים) ושינויי מבנה חלבוניים במהלך ההכוונה לאתרים תאיים. אירגון מרחבי של הגרעין, מבנה המטריקס בגרעין וארגון הכרומטין באינטרפאזה.

מחזור התא הסומאטי: מחזור התא (מיטוזה) ושינויים בארגון הכרומטין והתא במהלך מחזור התא הסומאטי, senecence ומוות תאי מתוכנן. בניה וארגון השלד התוך תאי, הולכת בועיות ו-ultrastructures ושינוי בשלד התא כחלק ממחזור התא (ציטוקינזה) וכתגובה לשינוי הסביבה החוץ תאית (שריר שלד, Cell motility)

401107 ביולוגיה של התא 2

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס היא להעמיק את הידע בבסיס המולקולרי למבנה ותהלכים בתאים אנימליים. יושם דגש על הדינאמיות בתגובת התאים לסביבה משתנה, מנגנונים מולקולאריים של התמיינות תאים, הקשר בין תהליכים תאיים ותחלואה. הנושאים שיילמדו הם העברת אותות בתאים והאינטגרציה ביניהם, תהליכי בקרה, התמיינות תאים. קריאה ביקורתית של תוצאות מחקר בביולוגיה מולקולרית של תאים.

1. הקורס יתמקד בעיקר בדינמיקה של התא והתאמה תוך תאית לשינויים בזמן ובסביבה.
2. מנגנוני פרוק מבוקרים של חלבונים.
3. משק האנרגיה תוך תאי: התאמת מבנה לתפקוד המיטוכונדריון (וכלורופלאסט) והקשר עם הציטופלסמה.
4. מנגנוני העברת אותות תאיים (RTK, G-coupled receptors וכו') ואינטגרציה של אותות.
5. בקרה של התמיינות ופעילות תאים בתלות לאותות מחוץ לתא וה-ECM.
6. תהליך ההתפתחות של תאי מין: מיוזה, הפריה, שלבים ראשונים של אמבריוגנזה והתפתחות תאי מין.
7. התמיינות תאי גזע עוברים ובוגרים. אנגיוגנזה כדוגמא לעיצוב רקמות.
8. הבסיס התאי לתחלואה: סרטן, CF, Gaucher, מחלות מיטוכונדריאליות, α1-antitrypsin deficiency.
9. התרגול יכלול שאלות כמותיות בהעברת אותות, שאלות שמחייבות אינטגרציה של נושאים שונים שנלמדו הן בקורס ביולוגיה של התא 1 והן בקורס הנוכחי, פענוח תוצאות של ניסויים ממאמרים בביולוגיה מולקולרית של התא, הכרת שיטות עבודה מודרניות.

401110 מבוא לאנטומיה

3.5 - - 1 3

הקורס מקנה ידע במבנה גוף האדם ולימוד אספקטים פונקציונליים של הגוף החי. בקורס תיערך סקירה של מערכות שונות בגוף. הסטודנטים ילמדו הן אנטומיה מערכתית הן אנטומיה איזורית.

1. מונחים ומושגי יסוד באנטומיה.
2. המבנה הבסיסי של הרקמות. התאמת המבנה לתפקוד
3. השלד: עצמות ומפרקים. הגולגולת ועמוד השדרה, בית החזה, חגורת הכתפיים, האגן.
   a. גפיים עליונים וגפיים תחתונים.
4. קרומים וחללים בגוף האדם
5. מבנה הדם, הכדוריות האדומות ותפקידן, הטרומבוציטים ותפקידם, פרוט סוגי הגרנולוציטים ותפקידם, מונוציטים ולימפוציטים ותפקידם
6. הלב: שכבות הלב, חלקי הלב, המסתמים, המחזור הגדול והמחזור הקטן. קוצב הלב והולכת הגירוי. כלי הדם הגדולים בבית החזה ובחלל הבטן.
7. מערכת העצבים הכללית והאוטונומית
8. המוחות בגולגולת ותפקידם.
9. אנטומיה טופוגרפית של בית החזה, בטן ואגן כולל אנטומיה של המערכות והאיברים הפנימיים.
10. מערכת הנשימה, מבנה ותפקוד
11. מערכת העיכול: פה, לוע, ושט, קיבה, לבלב, מעיים. עצבוב ואספקת דם למערכת העיכול.
12. כבד: תפקוד ומבנה, פתולוגיה.
13. האוזן והעין מבנה ותפקוד.
14. מערכת הרבייה: מבנה ותפקוד, הורמונים.
15. מבוא לאמבריולוגיה: שלבי התפתחות ראשונים: מרולה בלסטולה וגסטרולה. היווצרות מערכת העצבים, הלב וכלי הדם הגדולים. השנויים במחזור הדם ברגע הלידה, מומי לב מולדים.

401113 גנטיקה כללית

3.5 - - 1 3

הכרה של עקרונות התורשה וקביעת דרכי התורשה. התורשה ברמות הגן, התא האורגניזם והאוכלוסיה.

1. מבוא; הבסיס הגני והכרומוזומלי של התורשה, מעבר האינפורמציה בתא (הדוגמא המרכזית), מיוזה
2. מושגי יסוד: גנים ואללים; זן טהור; הכלאות; פנוטיפ-גנוטיפ; דומיננטיות- רצסיביות; הכלאות מבחן
3. העקרון המנדלי הראשון; אילנות משפחה
4. הורשת מספר גנים: העקרון המנדלי השני
5. אינטראקציות בין אללים: קו-דומיננטיות; חוסר דומיננטיות
6. קביעת המין ותאחיזה למין, הטבעה הורית
7. תורשה ציטופלסמית
8. אינטראקציה בין גנים; הגנים והסביבה
9. תאחיזה, רקומבינציה ומיפוי גנטי
10. הקריוטיפ; שינויים כרומוזומליים:
    - שינויים במבנה הכרומוזום
    - שינויים במספר הכרומוזומים
11. מבנה הגנום, רצפים חוזרים, משפחות גנים, טרנספוזונים
12. גנטיקה של אוכלוסיות
13. תורשה כמותית
14. אבולוציה של גנים ותכונות

401114 היסטולוגיה

2.5 - 1 - 2

מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים ידע בסיסי בכדי שיוכלו לזהות ולהכיר את המאפיינים של רקמות אנושיות, כולל הארגון שלהן, התפקוד והמראה המיקרוסקופי. בקורס יוצגו הטכניקות הבסיסיות בהיסטולוגיה המשמשות להכנה וללימוד המבנה המיקרוסקופי של תאים, רקמות ואיברים וכן יונחו היסודות של הידע להבנת היסטולוגיה של איברים ומערכות.

כלים ושיטות של מחקר בהיסטולוגיה. אנטומיה מיקרוסקופית של רקמות הגוף, כולל: אפיתל, ריקמת חיבור, סחוס, רקמת עצם, רקמת שריר (שרירי שלד ,לב, שריר חלק) ,רקמת שומן, רקמת עצב, אנטומיה מיקרוסקופית של דם פריפרי וכלי דם, צינור העיכול, כבד, לבלב, אברי נשימה, עור, כליות, רקמה לימפטית, בלוטות אנדוקריניות, מערכת הרביה של הגבר והאשה.

במעבדה יילמדו עקרונות הפרפרציה והבדיקה ההיסטולוגית.

401207 ביולוגיה מולקולרית

3.5 - - 1 3

הכרה והבנה של המנגנונים המולקולריים האחראיים לשמירה ולביטוי המידע הגנטי בתא. הכרת שיטות מחקר בסיסיות בביולוגיה מולקולרית ולימוד שיטות בסיסיות בהנדסה גנטית.

1. מעבר האינפורמציה בתא; מבנה חומצות הגרעין
2. הכפלת הדנ"א; מנגנוני הגהה ותיקון
3. התעתוק; תעתוק בחיידקים
4. התרגום: הריבוזום; הקוד הגנטי, מוטציות; תרגום בחיידקים
5. בקרת גנים פרוקריוטיים-מודל האופרון
6. מבנה הגן והגנום בתא האאוקריוטי
7. תעתוק, תרגום ובקרה בתא האאוקריוטי

במהלך הקורס ילמדו השיטות:

8. היברידיזציה ושימושיה, הספגי Southern, Microarrays , FISH , Northen
9. קביעת רצפי דנ"א
10. PCR -שיטה אנזימית להגברת קטעי דנ"א
11. שיטות לקביעת אינטראקציות דנ"א-חלבון
12. טכניקות בסיסיות ליצירת דנ"א רקומביננטי:
    - אנזימי הגבלה ומפות הגבלה; איחוי קטעי דנ"א; אנזימים נוספים בהנדסה הגנטית, שיבוט ב-E. coli: נשאים, טרנספורמציה וברירה.
    - נשאי התבטאות
13. סקירה על הנדסה גנטית באאוקריוטים

401210 שיטות לאפיון ביומולקולות

2.5 - - 1 2

הקורס יתמקד בשיטות ביופיסיקליות מתחומים מגוונים בדגש על אלו הקשורות למבנה, תפקוד ודינמיקה של חלבונים ודנ"א. הקורס יקנה הבנה עמוקה של תכונות ביופיסיקליות שתאפשר לאפיין וללמוד את הביולוגיה ברמה מולקולרית.

מבוא לביופיסיקה – הגדרת התחום ודוגמאות למחקר ביופיסיקלי.

1. ספקטרוסקופיה מסוגים שונים ע"פ אורכי גל – אינפרה-אדום (IR), תחום נראה, UV, קרני X.
2. ספקטרומטריית מסות MS כשיטה לאפיון חלבונים, קומפלקסים חלבוניים ומוטציות – יוניזציה באלקטרוספריי ESI ובלייזר MALDI, MS כפול (MSMS), שיטות להטענת הדוגמא – כרומטוגרפיית גזים וכרומטוגרפיית נוזלים.
3. צנטרפוגציה כשיטה אנליטית לקביעה מהירה משקל סגולי ולקביעת קישור חלש בין תתי יחידות של חלבונים באמצעות אולטרה-צנטרפוגציה אנליטית AUC.
4. מיקרוסקופיה - מיקרוסקופיית אור, מיקרוסקופייה אלקטרונית, מיקרוסקופיה פלורסנטית,

מיקרוסקופיית כוח אטומי AFM, מיקרוסקופיית מולקולות בודדות.

5. קלורימטריה - מדידת קיבולת חום של מולקולות ביולוגיות באמצעות קלורימטריה (Differential Scanning Calorimetry), עקומת ואן-הוף, קלורימטריית טיטרציה (Isothermal Titration Calorimetry) ככלי למדידת קבוע קישור, שינויי אנטלפיה וסטויכיומטריה בין חלבונים או בין חלבון למולקולה קטנה (ליגנד או תרופה).
6. שיטות ביופיסיקליות לקביעת מבנה של חלבונים – מיקרוסקופיית אלקטרונים, קריסטלוגרפיית קרני X, ועוד.
7. מגנטיות בעולם הרפואה – קביעת מבנה חלבון באמצעות NMR, MRI - אפיון התפלגות מולקולות שונות ברקמה ככלי להדמיה תוך גופית של גידולים סרטניים וככלי דיאגנוסטי לזיהוי מרקרים סרטניים ספציפיים.

401212 סטטיסטיקה למדעי הרפואה

2.5 - - 1 2

הקניית כלים סטטיסטיים מתקדמים המיושמים במחקר במדעי הרפואה.

נושאי הקורס

1. הסקה סטטיסטית: הסקה על תוחלת אחת, שונות ידועה ובלתי ידועה
2. הסקה על הפרש תוחלות : שונויות ידועות ובלתי ידועות
3. מדגמים בלתי - תלויים ומדגמים מזווגים
4. הסקה על פרופורציות , מבחני X^2.
5. רגרסיה לינארית והתאמת עקומות
6. רגרסיה מרובה, ניתוח שאריות, משתני דמי, שיטות לבחירת המשתנים שיכללו במודל הרגרסיה, רגרסיה לוגיסטית.
7. מודלים שימושיים בתכנון ניסויים: פקטוריאלי, מוצלב, מקוון, מדידות חוזרות, בדגשים של ניסויים קליניים ורפואיים והתיחסות להטיה, בקרה, אקראיות, חישובי עוצמה וגדלי מדגם.
8. תכנון דגימה ותורת אמידה - עם דגש על דגימה מאוכלוסיה אנושית
9. שימוש ביסודות ההסקה הסטטיסטית להערכת גורמי סיכון ויעילות טיפול
10. ניתוח סטטיסטי באמצעות תכנת SPSS של ניסויים מתחום מדעי הרפואה

401310 מבוא לתכנות למדעי הרפואה

2.0 - 2 - 1

הקורס נועד להעניק הבנה וכלים בסיסיים בתכנות מדעי. במהלך הקורס ילמדו הסטודנטים מהו תכנות, איך לזהות אילו בעיות ניתן לפתור באמצעות מחשב וטכניקות לפתרון בעיות במחקר במדעי הרפואה. במעבדה יודגם כיצד מיוצגים נתונים במחשב ותערך התנסות בתכנות בסביבת MATLAB.

1. מבוא ומוטיבציה, הפעלת התוכנה, הכרה בסיסית של מרכיבי התכנה
2. שימוש בשורת הפקודה, סקירת פעולות בסיסיות, יצירת משתנים בסיסיים
3. יצירת ווקטורים ומטריצות ופעולות מתמטיות עליהם
4. שימוש באופרטורים המיוחדים לשפה, יצירת הדפסות וגרפים (דו-מימדיים ותלת-מימדיים).
5. שימוש בקבצי סקריפט, שליטה על זרימת התוכנית על ידי אופרטורים לוגיים (if, else, switch case), לולאות (for, while), שימוש באופרטורים מיוחדים (":", "."), אופרטורים לוגיים, פונקציות ספרייה בסיסיות של מטלב.
6. מבנה ה-toolboxes של מטלב, עבודה עם ספריות רלוונטיות למדעי הרפואה, הצגת נתונים, ביצוע חישובים על נתונים אמיתיים, טעינה של קבצי נתונים שמירה של קבצי נתונים, שמירה וטעינה של סביבת העבודה.
7. שימוש בפעולות סטטיסטיות בסיסיות ומורכבות לניתוח נתונים
8. פתרון בעיות ייחודיות לתחום מדעי הרפואה באמצעות תכנות מדעי
9. ניתוח נתונים מתקדם - שימוש ספריות סטטיסטיות של מטלב, התאמת עקומים, קלסיפיקציה, מבני נתונים מתקדמים של מטלב.

401313 מבוא לפיזיולוגיה

3.5 - - 1 3

הקורס מקנה ידע במבנה גוף האדם ולימוד אספקטים פונקציונליים של הגוף החי. בקורס תיערך סקירה של מערכות שונות בגוף.

1. **רמות הארגון:** מולקולרי, תאי, רקמה.
2. הומאוסטאזיס.
3. **בקרה ורגולציה:** מערכת העצבים והמערכת האנדוקרינית: מבנה ותפקוד תא העצב. התופעה הביואלקטרית בעצבים ושרירים. RMP , פעולה והמשכה, העברת עצב - שריר.
4. סיווג של סיבי עצב. ניוון ושחזור. "תקשורת" אנדוקרינית.
5. **תמיכה ותנועה:** מערכות השרירים והשלד: מבוא כללי וסיווג סיבי שריר. תכונות של שרירי השלד וגורמים המשפיעים על התפתחות מתח.
6. אנרגיה במטאבוליזם של שרירים.
7. **מערכת הנשימה והעברת אוויר:** מכניקה של הנשימה, נפח וקיבול הריאות,ונטילציה, עקרונות פיזיקליים של שחלוף הגזים במערכת הנשימה, העברת CO_2 בדם, בקרה כימית עצבית ושל הנשימה.
8. מחלות ותופעות אבנורמליות הקשורות בנשימה. בדיקות לתפקוד הנשימה. השפעת הלחץ האטמוספירי של הנשימה. נשימה מלאכותית.
9. **מערכת הדם והלב:** מבנה ותכונות שריר הלב. יצירת והעברת האות הקרדיאלי , E.C,G. במצב נורמלי. בקרת קצב הלב. המחזור הקרדיאלי, התייחסות ללחץ, שינויי נפח, קולות הלב וכדומה. המודינאמיקה, B.P ורגולציה.
10. בקרה עצבית והורמונאלית של כלי הדם. הבסיס הפיזיולוגי להלם.

401314 ביופיזיקה של תהליכים ביולוגיים

2.0 - - - 2

הביו עוסקת בחקר המבנה, התפקיד והדינמיקה של מערכות ביולוגיות תוך יצירת גשר בין ה לביולוגיה. בקורס זה נתמקד בהבנת הביו של תהליכים ביולוגיים בגוף האדם ברמת החלבון הבודד, התא והאיבר.

1. דיפוזיה - חוקי פיק (קשר בין שטף לריכוז חומר וחוק הדיפוזיה), הבסיס הביופיזיקלי של ריאולוגיה - השפעת הצמיגות על דיפוזיה ושימוש בצמיגות לאנליזת תכונות של חומרים ביולוגיים. העברת ביומולקולות דרך ממברנות ובתוך התא באמצעות דיפוזיה.
2. מעבר ושימור אנרגיה - מטבעות אנרגטיים בגוף ותכולת אנרגיה, שימוש בפוטנציאל אלקטרוכימי חוצה ממברנה ככלי למעבר ושימור אנרגיה מחד וככלי להתנעה מהירה של תהליכים ביוכימיים.
3. ממברנות ביולוגיות - חדירות חלקית של ממברנות ביולוגיות שונות, תהליכים אוסמוטיים.
4. הבסיס הביופיסיקלי של העברה סבילה (ללא השקעת אנרגיה) ופעילה של חומרים דרך ממבנרה. מנגנון ביופיזיקלי של תעלות יונים, טרנספורטרים והעברת אותות דרך ממברנות (signal transduction).
5. הבסיס הביופיזיקלי של תפקוד חלבונים - סוגי הכוחות האנתלפיים והאנטרופיים הפועלים על חלבונים, חוזק קשרים כימיים בחלבון ותלות חוזק הקשר במרחק, דרגות תנועה של חלבונים ככלי פונקציונלי - מדיפוזיה של חמצן בהמוגלובין לתנועות גדולות של טרנספורטרים, בסיס ביופיזיקלי לתהליכים אלוסטריים בחלבונים – מהמוגלובין ועד שפרונים לתיקון חלבונים פגומים.
6. סימולציה של תנועת חלבונים ברמות רזולוציה שונות – מסימולציית תנועה ברמת חומצה אמינו ודרך מכניקה מולקולרית (ניוטונית, דינמיקה מולקולרית) ועד מכניקה קוואנטית של חלבונים כשיטות ללימוד פונקציה דינמית.
7. הארה – הבסיס הביופיזיקלי הארה פעילה בחלבונים (מדוזות, גחליליות) ושימוש בחלבונים וסמנים פלורסנטיים ברפואה – מריצוף הגנום דרך לימוד תהליכים מטבוליים.
8. הפרדת מוח – דם – הבסיס הביופיסיקלי של המחסום בין מערכת הדם (על מרכיבי החיסון

המועברים בה) והמוח (Blood-brain barrier). עקרונות ביופיזיקליים להתגבר על מחסום זה כדרך להעברת תרופות.

9. הבסיס הביופיסיקלי של מערכת הקול – תדירות, לחצים, טונים ועוצמת קול.

401316 מידע ומידענות

- 2 - - 1.0

בקורס ידון תפקידו של הפרסום המדעי וסוגי הפרסומים המופיעים בכתבי העת המדעיים. ילמדו עקרונות ומיומנות השימוש במאגרי מידע במדעי החיים וכימיה בכלל וברפואה בפרט.

1. סוגים של פרסומים מדעיים: מאמרים, פטנטים. מבנה הפרסום ומשמעותו.
2. מאפיינים של עיתונים מדעיים שונים. שיטות דירוג.
3. היכרות עם מאגרי מידע ומנועי חיפוש מדעיים.
4. הקורס ניתן כסדנא פעילה, במהלכו יתנסו הסטודנטים בחיפוש במאגרי מידע וניתוח תוצאות החיפוש

401317 סדנה בכתיבה מדעית

- 2 - - 1.0

הקניית ידע בכללי הכתיבה המדעית.

1. הקניית ידע בכללי הכתיבה המדעית: כתיבת עבודה מדעית על כל חלקיה (תקציר, תוכן עניינים, דף קיצורים, מבוא, שיטות, תוצאות, דיון ומסקנות, נספחים).
2. התנסות בהכנת מצגת ופוסטר לכנס מדעי.
3. הקורס ניתן כסדנא פעילה, במהלכו נכתבת בכיתה, בשלבים, עבודת חקר מדעית מנתונים גולמיים, בליווי משוב רצוף על התרגילים.

401320 סמינריון – מחקר רפואי

- 2 - - 1.0

הקורס מקנה מיומנות בקריאה והצגת מאמרים מדעיים ופטנטים. מטרת הסמינריון היא לחשוף את הסטודנט לתחומים שונים ומגוונים בתחומי מדעי הרפואה ובכך להרחיב את השכלתו בתחום, וכן לסגל לעצמו קריאה ביקורתית ויכולת למצות את העיקר ולהציג בפני עמיתיו ומנחה הסמינריון.

1. מבוא: קריאה ביקורתית של מאמרים – מדוע וכיצד?
2. התייחסות לחלקים השונים של המאמר המדעי:
   א. מבוא ושאלת המחקר
   ב. החלק הניסויי: שיטות , מיכשור, ביקורות
   ג. ניתוח התוצאות
   ד. מסקנות ודיון
3. במהלך הקורס יקראו הסטודנטים מאמרים בתחום הרפואה, יכינו מצגת, ויציגו אותה בפני הכיתה.

401321 סמינר ברפואה ומחקר רפואי

- - - - 0.0

בקורס זה יינתנו הרצאות אורח של מרצים הן מתחום הרפואה והן מתחום המחקר הרפואי. מטרת הקורס היא לחשוף את הסטודנטים למחקרים הנמצאים בחזית מדעי הרפואה.

בקורס יינתנו מספר הרצאות אורח על ידי רופאים ו/או חוקרים העוסקים במחקר במקצועות הרפואה.

נוכחות חובה בקורס

401322 פרויקט מחקר 1

2.0 - 4 - -

בקורס זה ובקורס "פרויקט מחקר 2" יערכו הסטודנטים פרויקט מחקר שנתי ובו הם יחשפו ויתנסו בכל השלבים של מחקר מדעי. אלה כוללים: חשיבה, חקר ספרות, קריאה וניתוח של מאמר מדעי, תכנון, ארגון וביצוע של ניסוי, כתיבת מחברת מעבדה, דיווח בע"פ (הרצאה פרונטאלית עם מצגת ופוסטר) וכתיבת מאמר מדעי בנוסח מאמר הנשלח לפרסום.

הקורס מיועד להקנות לסטודנט את היכולות:

א. חשיבה, ארגון ותכנון פרויקט מדעי
ב. חיפוש ספרות רלוונטית ברשת ובספריות מדעיות
ג. קריאה וניתוח מאמרים מדעיים
ד. הכנת הצעת מחקר
ה. ביצוע מעשי של פרויקט מחקר במעבדה, בשטח או במחשב (או שילוב של המרכיבים השונים)
ו. ארגון ודיווח התוצאות במהלך המחקר
ז. כתיבת דוח מדעי וסיכום המחקר בצורת מאמר מדעי. כתיבת תקציר המחקר.
ח. הצגת תוצאות המחקר במצגת בפני הכיתה

שלבי הקורס

בקורס "פרויקט מחקר 1" יתבצעו השלבים הראשונים של פרויקט המחקר, הכוללים:

1. התארגנות הסטודנטים בקבוצות של 3-2
2. בחירת הנושא מתוך רשימה של נושאים נתונים
3. התקשרות עם המורה המנחה
4. חיפוש ספרות רלוונטית לנושא המחקר הנבחר
   (שלבים 4-1 יערכו במהלך חופשת הקיץ)
5. כתיבת הצעת מחקר בעזרת הצעות שאושרו בעבר, כולל תכנית עבודה
   (שלב 5 יתבצע במהלך השבועיים הראשונים של הסמסטר הראשון)
6. הצגת הצעת המחקר בפני תלמידי הקורס והמנחים
   (יתבצע בשבוע השלישי של הסמסטר)
7. התחלת ביצוע המחקר: לימוד השיטות והתחלת השימוש בהן
   (החל מן השבוע השלישי של הסמסטר הראשון ועד תום תקופת הבחינות)
8. כתיבת דוח ביניים על תוצאות המחקר

במהלך ביצוע הפרויקט יתקיימו פגישות חודשיות עם מנחה הפרויקט.

401323 פרויקט מחקר 2

2.0 - 4 - -

בקורס זה ובקורס "פרויקט מחקר 1" יערכו הסטודנטים פרויקט מחקר שנתי ובו הם יחשפו ויתנסו בכל השלבים של מחקר מדעי. אלה כוללים: חשיבה, חקר ספרות, קריאה וניתוח של מאמר מדעי, תכנון, ארגון וביצוע של ניסוי, כתיבת מחברת מעבדה, דיווח בע"פ (הרצאה פרונטאלית עם מצגת ופוסטר) וכתיבת מאמר מדעי בנוסח מאמר הנשלח לפרסום.

הקורס מיועד להקנות לסטודנט את היכולות:

א. חשיבה, ארגון ותכנון פרויקט מדעי
ב. חיפוש ספרות רלוונטית ברשת ובספריות מדעיות
ג. קריאה וניתוח מאמרים מדעיים
ד. הכנת הצעת מחקר
ה. ביצוע מעשי של פרויקט מחקר במעבדה, בשטח או במחשב (או שילוב של המרכיבים השונים)
ו. ארגון ודיווח התוצאות במהלך המחקר
ז. כתיבת דוח מדעי וסיכום המחקר בצורת מאמר מדעי. כתיבת תקציר המחקר.
ח. הצגת תוצאות המחקר במצגת בפני הכיתה

שלבי הקורס

בקורס "פרויקט מחקר 2" יתבצעו השלבים המתקדמים של פרויקט המחקר, הכוללים:

1. המשך ביצוע המחקר
2. סיכום תוצאות המחקר, ניתוח התוצאות ודיון בהן.
3. הסקת מסקנות מתוצאות המחקר
   במהלך ביצוע הפרויקט יתקיימו פגישות חודשיות עם מנחה הפרויקט.
4. הצגת המחקר בעזרת מצגת ופוסטר בפני כל משתתפי הקורס
5. כתיבת סיכום מדעי בפורמט של מאמר מדעי לסיכום התוצאות. כתיבת תקציר.
   (שלבים 12 ו-13 יתבצעו בשבועיים האחרונים של הסמסטר השני).

401324 מעבדה בדיאגנוסטיקה

0.75 - 1.5 - -

תאור המעבדה:

התנסות בתכנון שיטות דיאגנוסטיות אימוניות כולל תכנון ביקורות מתאימות. ניתוח כמותי ואיכותי של תוצאות וכתיבת דוחות מדעיים. התנסות בשיטות אנליזה של חלקיקים או תאים בשיטת Flow Cytometry בשימוש בצבעים פלורוסנטיים.

נושאי המעבדה:

מדידה ספציפית של רמות נוגדן בסרום בשיטה דיאגנוסטית אימונית Indirect ELISA. שימוש בשתי שיטות השונות במידת הרגישות שלהן:

- סימון אנזימטי ישיר,
- סימון דרך מערכת אבידין-ביוטין.

1. חישוב מיהולים נדרשים לקבלת מדידה לינארית
2. תכנון ביקורות מתאימות ודוגמאות הסטנדרט לקבלת גרף כיול מתאים ותכנון מערך הדוגמאות על גבי הפלטה.
3. ניתוח תוצאות:
   חישוב ריכוזי נוגדנים מתוצאות ELISA.

אנליזה ב-Fluorescent Activating Cell Sorter (FACS)

1. איסוף נתונים ב-FACS של beads מסומנים בשלושה צבעים פלורוסנטים שונים
2. ניתוח התוצאות בעזרת תוכנת WinMDI

401330 אימונולוגיה קלינית

2.0 - - - 2

הקורס יעסוק במערכת החיסוניות המגינה ובמעורבות של המערכת החיסונית בפתולוגיה.

1. התגובה החיסונית למחלות זיהומיות
2. חיסונים
3. AIDS ומחלות נוספות של Immunodeficiency
4. אימונולוגיה של הסרטן
5. אימונולוגיה של השתלת איברים
6. מחלות אוטואימוניות מעורבות המערכת החיסונית במחלות מטבוליות
7. מנגנונים של תגובות פתולוגיות כמו אלרגיה ותגובות אחרות של דלקת חריפה לא זיהומית

401400 דימות במחקר הרפואי

2.5 - - 1 2

הקורס יתאר את שיטות ההדמייה השונות הנמצאות בשימוש במעבדות המחקר הביו-רפואי, ובקליניקות בבתי החולים. הקורס יקנה לסטודנטים ידע בסיסי בשיטות הדימות השונות ובעקרונות השמוש בטכנולוגיות אלו. עבור כל מכשיר יוצג הרקע התיאורטי על שיטת המחקר או הטכנולוגיה הנלמדת, דיון על העקרונות המדעיים, ודוגמאות מעשיות לצורך מהלך עבודה תקין,

הכנת דוגמה, הרצת הניסוי, עיבוד הפלט, וניתוח התוצאות.
במהלך הקורס יינתנו תרגילים עם דוגמאות לניסויים ולשאלות מחקר אמיתיות. הסטודנטים יידרשו לבחור בשיטה המתאימה עבור דרישה, ולהדגים בצורה תיאורטית שימוש נכון במכשור ובטכנולוגיה המדעית.

1. בחירת שיטות ומיכשור: עקרונות בבחירת שיטות הדימות, הבנת מושגים טכניים, סדרי גודל, רגישות, חישוב טעויות מדידה, משמעות סטטיסטית.
2. עקרונות עריכת ניסוי כמותי.
3. מיקרוסקופיה - (מיקרוסקופיית אור, מיקרוסקופיה פלורסנטית, קונפוקליות, מיקרוסקופיה אלקטרוני)
4. עקרונות בעיבוד תמונה דיגטלית.
5. אולטרה סאונד
6. CT
7. PET
8. MRI

401402 יסודות המעבדנות הרפואית

2.5 - - 1 2

מטרת הקורס היא להקנות רקע למעבדה הרפואית על ידי לימוד התנהלות עם דגימה מרגע לקיחתה ועד לשחרור תוצאה תוך דגש על בטיחות וגיהות הבטחת איכות ובקרת איכות. הקורס ייתן חשיפה ראשונית למעבדות ההמטולוגיה הביוכימיה והמיקרוביולוגיה מבחינת מכשור שיטות ובדיקות מסד והמיקרוביולוגיה.

1. סקירה של גורמי סיכון עיקריים במעבדה רפואית: ביולוגים, כימיים, קרינה אש וחשמל תוך דגש על שימוש במיגון אישי וכללי התנהגות כולל תיעוד אירוע בטיחותי והפקת לקחים
2. הכרת השלב הפרה אנליטי מבחינת סוגי דגימות ושיטות לקיחה, קליטת דגימה סימונה ורישומה תוך דגש על תקלות אופן תיעודן וההתמודדות איתם
3. הכרת השלב האנליטי בדגש על הבנת ערכי יחוס וערכים פתולוגיים וקריטים ושימוש בבחינה היסטורית של תוצאות נבדק. לימוד מושגי יסוד כגון רגישות יחודיות נפיצות ויכולת חיזוי
4. לימוד מאפייני שיטת הבדיקה: כיילים ובקרים דיוק הדירות ספי כימות וגילוי לינאריות שונות תוך ובין יומית. דיון במבנה רשימת עבודה בחינת קריטריונים לביצוע בדיקה חוזרת וחשיבות tests reflex. לימוד מושגי יסוד באיכות התוצאה כגון cut off level false positive/negative
5. הכרת השלב הפוסט אנליטי מבחינת נוהלי רישום תיעוד ודיווח תוך דגש על עקרונות זכויות החולה וסודיות רפואית
6. הבטחת איכות במעבדה רפואית
7. בקרת איכות פנימית וחיצונית תוך לימוד חוקי westgard וצורות תצוגה תוך הדגשה של חשיבות ההטמעה של מערכת בקרת איכות בתהליך הבדיקה
8. הכרה והבנת עקרונות השיטות של מגוון בדיקות המסד בהמטולוגיה ביוכימיה ומיקרוביולוגיה בהתייחסות לסוגי הדגימות השונות תוך שימוש במושגי היסוד בסעיף 3
9. הכרת סוגי מכשור אוטומטי ושיטות העבודה במעבדות השונות
10. הכרת מערכת המחשוב במעבדה
11. מטרות בדיקות המעבדה הרפואית ופענוח קליני של התשובות
12. המעבדה ההמטולוגית: בדיקות מסד בספירת דם וקרישה תוך היכרות עם שיטות העבודה והמכשור
13. המעבדה הביוכימית: בדיקות מסד תוך היכרות עם שיטות העבודה והמכשור בדגש על הכרת הביוכימיה התקינה והפתולוגית
14. המעבדה המיקרוביולוגית: בדיקות מסד תוך היכרות עם שיטות העבודה והמכשור תוך לימוד מושגי יסוד במיקרוביולוגיה

401404 שימוש במודל חיה במחקר

2 - - - 2.0

מטרת הקורס היא להקנות ידע בשימוש במודל חיה במחקר הבסיסי והפר-קליני תוך מתן דגש על בחירת המודל למחקר. במהלך הקורס אנו נדון בתהליך של פיתוח ועבודה עם מודלים של בעלי חיים בכלל, והרלוונטיים להפרעות פסיכיאטריות ולמחלות נוירודגרנטיביות, בפרט. ילמדו שיטות שונות ליצירת עכברי נוקאאוט ועכברים טרנסגניים, ויספק ידע באפיון פנוטיפי התנהגותי.

1. מחקר בסיסי, פר-קליני וקליני.
2. מהו מודל חיה וקריטריונים להערכתו.
3. היתרונות והחסרונות בשימוש במודל חיה.
4. בחירה של המודל – מדגים ועד קופי אדם
5. מידול של מחלות: כיצד ניתן למדל מחלות מורכבות.
6. שימוש במודל חיה ככלי מחקרי ושיטות ליצירת עכברים מהונדסים גנטית.
7. מודל חיה במחקר של סרטן, סכרת ומחלות לב.
8. מודל חיה במחקר של מערכת העצבים המרכזית: מחלות ניוניות והפרעות פסיכיאטריות
9. מודל חיה במחקר של זיכרון ולמידה
10. מודל חיה במחקר של התנהגות חברתית ורגשות.
11. אתיקה במחקר עם בעלי חיים

בכל אחד מהנושאים המתארים מודל חיה יינתן רקע תאורתי ויושם דגש על מגנונים מולקולאריים, מסלולים ותהליכים העומדים בבסיס המחלה או ההפרעה.

401406 ביולוגיה התפתחותית

2 - - - 2.0

הקורס יקנה לסטודנטים הכרה של מנגנוני ההתפתחות של בעלי החיים. יבחנו ההיבטים המולקולריים והתאיים המבקרים את ההתפתחות ושלבי ההתפתחות העוברית תוך התמקדות במספר חיות מודל.

1. מבוא, מונחי יסוד
2. עקרונות בביולוגיה התפתחותית: גנים ובקרת גנים בהתפתחות, אינטראקציות בין-תאיות
3. תאי גזע והתמיינות תאים
4. תאי הנבט, גמטוגנזה והפריה
5. התפתחות מוקדמת בדרוזופילה ובבעלי חוליות: התלמה, גסטרולציה וקביעת צירים
6. התפתחות מאוחרת- אורגנוגנזה
7. אבולוציה והתפתחות

401408 נוירוביולוגיה

2 1 - - 2.5

תיאור הקורס

מדע הנוירוביולוגיה מנסה להסביר את התהליכים הבסיסיים אשר בעזרתם אנו חשים, פועלים, לומדים, וזוכרים. הקורס מקנה ידע על הבסיס התאי לפעילות תאי עצב, רשתות עצבים, למידה וחושים.

נושאי הקורס:

1. המבנה הנוירו-אנטומי של המוח
2. **המבנה של המערכת העצבית** - מתא העצב הבודד לרשת עצבית
3. **פוטנציאל המנוחה** - הבסיס היוני של פוטנציאל המנוחה, משוואת נרנסט, משוואת גולדמן, משאבות
4. **פוטנציאל הפעולה והולכה חשמלית עצבית**- תעלות יוניות, שלבים וזרמים בפוטנציאל הפעולה, רפרקטוריות, קבוע מרחק, קבוע זמן
5. **העברה אות סינפטית** - סינפסה חשמלית, סינפסה כימית, סינפסות מעוררות, מעכבות ותנועת חלבונים בסינפסות

6. **פלסטיות סינפטית (Synaptic plasticity)** NMDA - רצפטורים ו-AMPA רצפטורים, סוגים של שינויים פלסטיים: הגברה ארוכת טווח - LTP ועיכוב ארוך טווח - LTD, בקרה סינפטית, מערכת פידבק, שינויים פרה סינפטיים ופוסט סינפטיים
7. **נוירו-מודולטורים מרכזיים**
8. **זיכרון ולמידה:** לטווח קצר ולטווח ארוך. סוגי זיכרונות, גיבוש הזיכרון, מנגנונים מולקולאריים של למידה וזיכרון
9. **מערכות חישה:** תרגום תהליכים פיסיקליים למידע - קולטנים והעברת הגירוי למוח, עיבוד המידע במערכת העצבים המרכזית. כאב, ראייה, שמיעה, ריח.

401410 עקרונות התמודדות עם מצבי חירום וטראומה
2 2.0---

תיאור הקורס: אנשי רפואה ועובדים בארגוני הצלה וסיוע נתקלים במהלך עבודתם באירועי חירום וטראומה, וחשופים למצבים ולמראות קשים של פציעות, חולי, סבל אנושי ומוות.כפי שניתן ללמוד מהספרות המקצועית והניסיון המצטבר בשטח חשיפה כזו עלולה לגבות מחיר נפשי גם בקרב המנוסים והוותיקים בעובדים, ועלולה להשפיע ברמה פסיכולוגית ותפקודית בטווח הקצר והארוך. מתוך דברים אלו התפתח תחום הסיוע למסייעים (Helping The Helpers), שבו יתמקד הקורס.
מטרת הקורס להעלות למודעות את השלכות מצבי חירום וטראומה על הפרט מחד ועל אנשי המקצוע מאידך, ולתת ידע, כלים ומיומנויות בסיסיים להתמודדות במצבי דחק, חירום וטראומה. בקורס יוצגו תיאוריות, מחקרים, עקרונות ומודלים להבנת מצבי טראומה ולהתמודדות, יינתנו דוגמאות מחיי היומיום ומאירועי חירום וייעשה שימוש בתרגילים וסימולציות.
נושאי הקורס: טראומה נפשית – הגדרות, סימפטומים ותגובות. מתגובה מיידית ועד הפרעת פוסט טראומה. עקרונות ומודלים של התמודדות ויישומם בשטח: עקרון הרציפויות, מעגלי פגיעות ותמיכה, מודל החוסן הרב ממדי. מחלה, אובדן ומוות – תיאוריות, מחקר והתמודדות. המודל הדו ממדי. טראומה משנית – תשישות חמלה (Compassion Fatigue) בקרב רופאים ואנשי הצלה. המטופל ומשפחתו – על רקע התמודדות הצוות הרפואי. משפחת המסייע – על הגבולות והשפעות שבין עבודה ומשפחה סיוע למסייעים – כלים ומיומנויות. מודל הצטרפות והובלה, שיחה קבוצתית מארגנת לאחר אירוע. צמיחה טראומטית.

נספחים

חוק זכויות הסטודנט, תשס"ז-20071*

פרק א': פרשנות

הגדרות

1. בחוק זה –

"אגודת סטודנטים" – גוף הנבחר על ידי סטודנטים בהתאם להוראות פרק ד';

"ארגון הסטודנטים היציג" – תאגיד שהוכר לפי סעיף 21א;

"המועצה להשכלה גבוהה" – המועצה להשכלה גבוהה כמשמעותה בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958 (להלן – חוק המועצה להשכלה גבוהה);

"מוסד" – מוסד שהוא אחד מאלה:

(1) מוסד שהוכר לפי סעיף 9 לחוק המועצה להשכלה גבוהה;

(2) מוסד שקיבל תעודת היתר או אישור לפי סעיף 21א לחוק המועצה להשכלה גבוהה;

(3) מוסד שהתואר שהוא מעניק הוכר לפי סעיף 28א לחוק המועצה להשכלה גבוהה;

(4) מוסד שקיבל רישיון לפי סעיפים 25ג ו-25ד לחוק המועצה להשכלה גבוהה או רישיון זמני לפי סעיף 25ט לחוק המועצה להשכלה גבוהה;

(5) מוסד להכשרת הנדסאים וטכנאים שבפיקוח משרד התעשיה המסחר והתעסוקה;

(6) מוסד להכשרת עובדי הוראה בישראל;

(7) מכינה קדם אקדמית במסגרת המוסדות המנויים בפסקאות (1) עד (6);

(8) מוסד לאמנות;

"מוסד לאמנות" – מוסד על-תיכוני או מסלול לימודים במוסד על-תיכוני בתחומי האמנות, לרבות בית

* פורסם ס"ח תשס"ז מס' 2097 מיום 7.6.2007 עמ' 320 (ה"ח הכנסת תשס"ז מס' 145 עמ' 148).

תוקן ס"ח תשס"ט מס' 2189 מיום 16.11.2008 עמ' 75 (ה"ח הממשלה תשס"ז מס' 322 עמ' 827) – תיקון מס' 1.

ס"ח תש"ע מס' 2234 מיום 17.3.2010 עמ' 424 (ה"ח הכנסת תש"ע מס' 283 עמ' 23) – תיקון מס' 2.

ס"ח תש"ע מס' 2254 מיום 28.7.2010 עמ' 632 (ה"ח הכנסת תש"ע מס' 321 עמ' 160) – תיקון מס' 3; תחילתו ביום 1.9.2010.

ס"ח תשע"א מס' 2315 מיום 17.8.2011 עמ' 1117 (ה"ח הממשלה תשע"א מס' 576 עמ' 590) – תיקון מס' 4; תחילתו ביום 1.11.2011.

ס"ח תשע"ו מס' 2534 מיום 6.3.2016 עמ' 612 (ה"ח הכנסת תשע"ה מס' 586 עמ' 38) – תיקון מס' 5 בסעיף 84 לחוק אומנה לילדים, תשע"ו-2016; תחילתו תשעה חודשים מיום פרסומו.

ס"ח תשע"ו מס' 2578 מיום 16.8.2016 עמ' 1206 (ה"ח הכנסת תשע"ו מס' 656 עמ' 176) – תיקון מס' 6; ר' סעיף 4 לענין תחילה ותחולה.

4. (א) תחילתו של חוק זה ביום ג' בטבת התשע"ז (1 בינואר 2017).

(ב) גבייה של תשלום לארגון הסטודנטים היציג לפי סעיף 21ח(ב) לחוק העיקרי, כנוסחו בסעיף 2 לחוק זה, תהיה החל מתחילת שנת הלימודים שלאחר הפעם הראשונה שבה הכיר המנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה בארגון כאמור לפי סעיף 21א(ג) לחוק העיקרי, כנוסחו בסעיף 2 לחוק זה.

(ג) גבייה של תשלומים נלווים שייקבעו לפי סעיף 17ב לחוק המועצה להשכלה גבוהה, כנוסחו בסעיף 3 לחוק זה, תהיה החל מתחילת שנת הלימודים התשע"ח.

ספר לקולנוע, לתאטרון, למשחק, למחול, לאמנות פלסטית, למוסיקה, לצילום או לכתיבה יוצרת, שאינו מוסד כאמור בפסקאות (1) עד (4) להגדרה "מוסד", ואשר מי ששר התרבות והספורט הסמיכו לעניין זה אישר כי מתקיים בו אחד מאלה:

(1) לומדים בו למעלה מ-200 תלמידים, מספר שנות הלימודים הנהוג בו הוא שלוש לפחות, מספר שעות הלימוד הכולל הנהוג בכל שנות הלימודים בו הוא 1,680 לפחות ומספר השעות הנהוג בכל יום לימודים הוא ארבע לפחות;

(2) לומדים בו בין 70 ל-200 תלמידים, מספר שנות הלימודים הנהוג בו הוא שלוש לפחות, מספר שעות הלימוד הכולל הנהוג בכל שנות הלימודים בו הוא 1,680 לפחות ומספר השעות הנהוג בכל יום לימודים הוא ארבע לפחות;

(3) הוא מוסד שמתקיימים בו התנאים שנקבעו לפי סעיף 24(ב)(1);

"מוסד להשכלה גבוהה" – מוסד המנוי בפסקאות (1) עד (4) להגדרה "מוסד";
"מועמד" – מועמד לקבלה ללימודים במוסד;
"סטודנט" – תלמיד הלומד במוסד;
"רישום ללימודים" – בקשה של מועמד להתקבל ללימודים במוסד;
"השר" – שר החינוך.

פרק ב': עקרונות יסוד

מטרה

2. מטרתו של חוק זה לקבוע עקרונות לזכויות האזרח הישראלי ותושב ישראל לנגישות להשכלה גבוהה, ועקרונות לזכויות הסטודנט, מתוך הכרה במחויבות החברה בישראל לזכויות אלה ולשוויון הזדמנויות בהשכלה גבוהה.

הזכות להשכלה גבוהה

3. לכל אזרח ישראלי או תושב ישראל הזכות לשוויון הזדמנויות בקבלה ללימודים במוסד לצורך רכישת השכלה גבוהה והשכלה על תיכונית, בכפוף להוראות חוק זה.

איסור הפליה

4. (א) מוסד לא יפלה מועמדים או סטודנטים מטעמים עדתיים או מטעמי ארץ המוצא שלהם או של הוריהם, רקעם החברתי-כלכלי או מטעמים של דת, לאום, מין או מקום מגורים, בכל אחד מאלה:
(1) רישום ללימודים וקבלה למוסד;
(2) קבלה לתחומי לימוד;
(3) קבלה למסלולי לימוד מיוחדים.

(ב) לא יראו הפליה לפי סעיף קטן (א) בקיומם של מוסדות נפרדים או של מסלולי לימוד נפרדים לגברים ולנשים מטעמי דת, של מסלולי לימוד נפרדים לצורך קידום קבוצות אוכלוסיה מסוימות ושל תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).

(ג) טופסי הרישום ללימודים לא יכללו דרישת חובה לספק מידע על אודות ארץ המוצא של המועמד או של הוריו, דת או לאום; אין בהוראת סעיף קטן זה כדי למנוע בקשה לקבל מידע כאמור, בטופס נפרד, בהסכמת המועמד, וכן לענין קבלה למסלולי לימוד נפרדים לגברים ולנשים מטעמי דת או למסלולי לימוד נפרדים לצורך קידום קבוצות אוכלוסיות מסוימות או לענין תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).

חופש הביטוי של סטודנטים

5. בלי לגרוע מכל זכות המוקנית לפי כל דין, לכל סטודנט החופש להביע את דעותיו, עמדותיו והשקפותיו לגבי תוכנו של חומר הלימוד והערכים המובעים בו; אין בהוראת סעיף זה כדי להגביל את סמכותו של מוסד להסדיר את אופן הבעת הדעות, העמדות או ההשקפות לצורך שמירה על מהלך הלימודים התקין.

חופש ההתארגנות של סטודנטים

6. לכל סטודנט החופש להתארגן ולהפגין בכל תחום ונושא, לרבות בנושאים הנוגעים לסטודנטים ולזכויותיהם, לפי הכללים הקבועים בענין זה בתקנון המוסד.

מימוש זכויות

7. מוסד לא ימנע ממועמד או מסטודנט לממש את זכויותיו לפי פרקים ב' עד ה'.

פרסום הוראות החוק

8. (א) מוסד יפרסם את הוראותיו של חוק זה, וכן הוראות שקבע לפי סעיפים 19א ו-19ב, בתחילת כל

שנת לימודים, באתר האינטרנט של המוסד, אם קיים כזה, בשנתון ובידיעון של המוסד ועל לוח המודעות במקום מרכזי בתחומי המוסד.

(ב) ראש מוסד יביא לידיעת כל חברי הסגל האקדמי והמינהלי של המוסד, בכתב, בתחילת כל שנת לימודים, את עיקריו של חוק זה.

פרק ג': רישום ללימודים, קבלה למוסדות והוראות לענין לימודים

תנאי קבלה

9. (א) לא תהיה הפליה בין מועמדים בתנאי הקבלה למוסד, והם יהיו לפי אמות מידה שיקבע המוסד לתחומי הלימוד ולמסלולי הלימוד השונים; אין בהוראת סעיף זה כדי לפגוע בהוראות לפי חוק המועצה להשכלה גבוהה.

(ב) על אף האמור בסעיף קטן (א), רשאי מוסד להקל את תנאי הקבלה לשם קידום הנגישות של מועמדים מקבוצות אוכלוסיה מסוימות, לרבות מטעמים של רקע חברתי-כלכלי.

דמי רישום

10. הרישום ללימודים יהיה תמורת דמי רישום אחידים שלא יעלו על 350 שקלים חדשים; הסכום האמור בסעיף זה יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן שמפרסמת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה במועדים שיקבע השר בתקנות, ויפורסם על ידי המוסדות.

מסירת מידע על ידי מועמד

11. (א) מועמד ימציא למוסד, לפי דרישת המוסד, כל מסמך וכל נתון אחר הדרוש לשם הליך הרישום ללימודים להקבלה למוסד, בכפוף להוראות סעיף 4(ג).

(ב) מוסד לא יעשה כל שימוש במסמכים ובנתונים האמורים בסעיף קטן (א), מלבד השימוש הנדרש בתהליך קבלתו של המועמד למוסד או שימוש אחר שהמועמד נתן לו את הסכמתו.

זכות בחירה של תחום לימודים

12. מועמד רשאי לבחור את תחום הלימודים שאליו יירשם על פי נטיותיו האישיות ותחומי הענין שלו, בלי שיושמו בפניו סייגים ותנאי קבלה בניגוד להוראות חוק זה.

תעודת סטודנט

13. מוסד או אגודת סטודנטים מטעמו לענין זה, ינפיקו לכל סטודנט הלומד במוסד תעודת סטודנט, שתשמש לזיהוי הסטודנט לצורך מימוש זכויותיו לפי חוק זה (בחוק זה – תעודת סטודנט).

מלגות

14. מלגות המוענקות על ידי מוסד יחולקו לפי אמות מידה שיובאו לידיעת כלל הסטודנטים במוסד והמועמדים לאותו מוסד; בהענקת מלגות תינתן עדיפות לחלוקת מלגות סיוע על בסיס חברתי-כלכלי והישגים אקדמיים ולחלוקת מלגות הצטיינות; אין בהוראות סעיף זה כדי למנוע חלוקת מלגות לפי אמות מידה אחרות.

בחינות ועבודות

15. (א) מוסד יפרסם את מועדיה של כל בחינה מסכמת בקורסים השונים (בסעיף זה – בחינה) סמוך למועד הרישום לקורסים; כל שינוי במועד בחינה יובא לידיעת הסטודנטים.

(ב) סטודנט לתואר ראשון זכאי להיבחן בכל בחינה, לרבות בחינות בקורסי יסוד, בשנה שבה נלמד הקורס, בשני מועדים שקבע המוסד, בלא קשר לרמת הישגיו בבחינות הקודמות באותם תנאים ובלא פגיעה בזכויותיו של הסטודנט, וזאת בהתאם לנוהלי המוסד, לרבות לענין אופן הרישום לבחינה והציון הקובע.

(ג) מוסד יאפשר לסטודנט לעיין בכל מחברת בחינה שנבחן בה ובכל עבודה מסכמת בקורס שהגיש לאחר בדיקתן ופרסום הציונים שלהן, וכן רשאי הוא לקבל העתק מהן, בתמורה לעלות העותק.

(ד) סטודנט זכאי לערער על ציון של בחינה או עבודה, כאמור בסעיף קטן (ג), ובלבד שעיין בבחינה או בעבודה טרם הגשת הערעור.

זכות להשעיית הלימודים

16. סטודנט זכאי להשעות את לימודיו לתואר הראשון לתקופה שלא תעלה על שתי שנות לימודים, בלי שתקופה זו תימנה לו במנין שנות לימודיו לתואר; אופן הודעת הסטודנט על השעיית הלימודים יהיה בהתאם לנוהלי המוסד לענין זה.

כללי התנהגות ותקנון משמעת

17. מוסד יקבע ויפרסם, בכפוף להוראות חוק זה, כללי התנהגות המתייחסים להתנהגות מועמדים

וסטודנטים בקשר עם לימודיהם במוסד, לרבות בזמן הלימודים ובתחומי המוסד, ובכלל זה במעונות הסטודנטים, ובהם תקנון משמעת והעונשים הצפויים בשל הפרת הכללים הקבועים בו (בפרק זה – עבירות משמעת).

ועדת משמעת וועדת ערעורים

18. מוסד יקים ועדת משמעת וועדת ערעורים, לדיון בעבירות משמעת, ויפרסם את הרכבן; ועדת הערעורים תורכב מנציגי סגל ההוראה ומנציגי אגודת הסטודנטים באותו מוסד, ואם אין במוסד אגודת סטודנטים – מנציגי הסטודנטים.

הליכים משמעתיים, זכות טיעון וזכות ערעור

19. (א) ועדת משמעת או ועדת ערעורים לא תתכנס בלא השתתפות הסטודנט שענינו נדון לפניהן, אלא אם כן ויתר על כך מראש או הוזמן לדיון בענינו ולא הופיע בלא הצדק סביר.

(ב) לא יורשע מועמד או סטודנט בעבירת משמעת אלא לאחר שניתנה לו הזדמנות להשמיע את טענותיו, בהתאם לנוהלי המוסד, ולא יורחק מהלימודים אלא אם כן ניתנה לו הזדמנות להשמיע את טענותיו לפני ועדת משמעת וזכות לערער על החלטתה לפני ועדת ערעורים.

פרק ג'1: התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים

התאמות לסטודנטים המשרתים בשירות מילואים

19א. (א) מוסד יקבע הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים המשרתים שירות מילואים כהגדרתו בחוק שירות המילואים, התשס"ח-2008, לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים של המוסד, ולפי כללים שקבעה המועצה להשכלה גבוהה, ואולם התאמות לפי סעיף זה במוסד כאמור בפסקה (5) להגדרה "מוסד", לרבות מכינה במסגרת מוסד כאמור, ייקבעו לפי תקנות שקבע שר התעשיה המסחר והתעסוקה[2].

(ב) הכללים, התקנות או ההוראות לפי סעיף קטן (א), לפי העניין, יהיו, בין השאר בעניינים אלה:
(1) תיאום בין המוסד לבין צבא הגנה לישראל בקשר לבקשה לדחיית שירות מילואים של סטודנט, לרבות מתן סיוע מינהלי לסטודנט בהגשה ובטיפול בבקשתו;
(2) זכות לבחינה במועד מיוחד לסטודנט שנעדר ממועד בחינה עקב שירות מילואים או ששירת שירות מילואים ממושך בתקופת הלימודים לפני תקופת הבחינות או במהלכה;
(3) דחיית המועד להגשת עבודה לסטודנט ששירת שירות מילואים בסמוך לפני מועד הגשתה, בהתחשב במהות ובהיקף העבודה;
(4) השלמת חומר ומטלות בקורס לסטודנט שעקב שירות מילואים נבצר ממנו להשתתף בלימודים, בהתאם למהות הקורס ובתיאום עם המרצה;
(5) היעדרות מבחינה עקב שירות מילואים, בקורס שהשלמתו נדרשת ללימודים בשנות הלימודים הבאות לתואר, לקורס אחר או לתואר מתקדם;
(6) רישום מוקדם לקורסים של סטודנט האמור לשרות שירות מילואים במועדי הרישום הרגילים;
(7) קביעת גורם במוסד שירכז את הטיפול בהתאמות שנקבעו לפי סעיף זה.

פרק ג'2: התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה

התאמות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה

19ב. (א) מוסד יקבע הוראות בדבר התאמות שיינתנו לסטודנטים ולסטודנטיות עקב טיפולי פוריות, היריון, לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה.

(ב) הוראות לפי סעיף קטן (א) ייקבעו לאחר התייעצות עם נציגי אגודת הסטודנטים באותו מוסד ולפי כללים שתקבע המועצה להשכלה גבוהה, ואולם הוראות כאמור לעניין התאמות במוסד המנוי בפסקה (5) להגדרה "מוסד", לרבות מכינה במסגרת מוסד כאמור, ייקבעו לפי תקנות שיקבע שר התעשייה המסחר והתעסוקה1, באישור ועדת החינוך התרבות והספורט של הכנסת.

(ג) הכללים, התקנות או ההוראות לפי סעיפים קטנים (א) ו-(ב), לפי העניין, יהיו בין השאר, בעניין התאמות לסטודנטים ולסטודנטיות הנעדרים מבחינות או מלימודים בשל אחת הסיבות המנויות בסעיף קטן (א) ובכלל זה –
(1) היעדרות לצורך שמירת היריון;
(2) היעדרות לצורך נסיעה למדינת חוץ למטרת אימוץ בין-ארצי כמשמעותו בסעיף 28א לחוק

2 סמכויותיו הועברו לשר הרווחה והשירותים החברתיים: י"פ תשע"ז מס' 7394 מיום 7.12.2016 עמ' 1314.

אימוץ ילדים, התשמ"א-1981;

(3) היעדרות בתקופה הסמוכה לאחר לידה, אימוץ או קבלת ילד למשמורת כהורה מיועד או כהורה במשפחת אומנה.

(ד) ההתאמות לפי סעיף זה ייקבעו בין השאר בהתחשב בסיבת ההיעדרות מבחינות או מלימודים, רציפותה ומשכה המצטבר, ויהיו בין השאר בעניינים אלה, כולם או חלקם, לפי העניין:

(1) בחינה במועד מיוחד;

(2) דחיית מועד להגשת עבודה והשלמת חומר ומטלות בקורס, לרבות בהתחשב במהותם ובהיקפם, בתיאום עם המרצה;

(3) קביעת גורם במוסד שירכז את הטיפול בהתאמות שנקבעו לפי סעיף זה.

(ה) בסעיף זה –

"הורה במשפחת אומנה" – הורה במשפחת אומנה כהגדרתה בחוק אומנה לילדים, התשע"ו-2016; "הורה מיועד" – כהגדרתו בחוק הסכמים לנשיאת עוברים (אישור הסכם ומעמד היילוד), התשנ"ו-1996.

פרק ד': אגודת הסטודנטים במוסד

בחירות לאגודת הסטודנטים

20. מוסד יאפשר לקיים בחירות לאגודת הסטודנטים במוסד במועד שייקבע, בתיאום עם הנהלת המוסד.

תקנון אגודת הסטודנטים

21. אגודת הסטודנטים תפעל לפי תקנון אגודת הסטודנטים שיפורסם לכלל הסטודנטים במוסד, ויעמוד לעיון במשרדי אגודת הסטודנטים.

פרק ד'1: ארגון הסטודנטים הארצי היציג

הכרה בארגון סטודנטים כארגון הסטודנטים הארצי היציג

21א. (א) עמותה או חברה לתועלת הציבור שמתקיימים בה שני אלה רשאית להגיש בקשה להכיר בה כארגון הסטודנטים היציג:

(1) יותר ממחצית אגודות הסטודנטים בכלל המוסדות להשכלה גבוהה הן חברות או בעלות מניות בה, לפי העניין (בפרק זה – חברות);

(2) אגודות הסטודנטים כאמור בפסקה (1) מייצגות יותר ממחצית הסטודנטים הלומדים בכלל המוסדות להשכלה גבוהה.

(ב) תאגיד המבקש הכרה בו כארגון הסטודנטים היציג רשאי להגיש למועצה להשכלה גבוהה בקשה להכרה כאמור, בחודש ינואר בכל שנה; לבקשה יצורפו נתונים על אגודות הסטודנטים שהן חברות בתאגיד ועל מספר הסטודנטים שהן מייצגות.

(ג) המנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה, לאחר התייעצות עם רשם העמותות או רשם ההקדשות, לפי העניין (בפרק זה – הרשם), רשאי להכיר במבקש הכרה כארגון הסטודנטים היציג, אם הוכח להנחת דעתו כי מתקיימים במבקש ההכרה התנאים האמורים בסעיף קטן (א), וכן רשאי הוא שלא לחדש הכרה כאמור או לבטלה, אם הוכח להנחת דעתו כי לא מתקיימים בארגון התנאים האמורים בסעיף קטן (א) או כי הארגון אינו פועל בהתאם להוראות תקנונו כאמור בסעיף 21ז.

(ד) לא יסרב המנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה לבקשת הכרה או חידוש הכרה לפי סעיף זה, ולא יבטל הכרה, אלא לאחר שנתן לנוגע בדבר הזדמנות נאותה להשמיע את טענותיו.

(ה) לא יהיה אלא ארגון סטודנטים יציג אחד.

שימוש בשם ארגון הסטודנטים היציג

21ב. בלי לגרוע מהוראות סעיף 8א לחוק העמותות, התש"ם-1980 (בחוק זה – חוק העמותות), ומהוראות סעיף 345ד לחוק החברות, התשנ"ט-1999 (בחוק זה – חוק החברות), בכל מסמך, שילוט או פרסום היוצא מטעמו, יציין ארגון הסטודנטים היציג, בצד שמו, את הסיומת (ארגון הסטודנטים הארצי היציג"; גוף שבוטלה הכרה בו כארגון הסטודנטים היציג וכל גוף אחר שלא הוכר כאמור, לא יציג את עצמו, בכל דרך, כארגון הסטודנטים היציג.

מסירת עותקים מבקשה לאישור תקנון או לשינוי בתקנון וממצאי בדיקה

21ג. (א) ארגון הסטודנטים היציג ימסור למנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה עותק מכל בקשה

לאישור תקנונו או לשינוי בו שהגיש לרשם.

(ב) ארגון הסטודנטים היציג יעביר למנהל הכללי של המועצה להשכלה גבוהה עותק מממצאי בדיקה שמסר לו הרשם בעקבות בדיקה שערך בעניין הארגון בהתאם לסמכויות הרשם לפי חוק העמותות או חוק החברות, לפי העניין.

קבלה לארגון הסטודנטים היציג

21ד. (א) בכפוף להוראות סעיף קטן (ב), ארגון הסטודנטים היציג יקבל כחברה או כבעלת מניה בו, לפי העניין, כל אגודת סטודנטים שתבקש לעשות כן.

(ב) בארגון הסטודנטים היציג תהיה חברה בכל עת אגודת סטודנטים אחת בלבד ממוסד להשכלה גבוהה; ביקשו כמה אגודות סטודנטים מאותו מוסד להשכלה גבוהה להתקבל לארגון, יקבל הארגון כחברה או כבעלת מניה בו, לפי העניין, את אגודת הסטודנטים המייצגת את המספר הגדול ביותר של סטודנטים מבין הסטודנטים באותו מוסד להשכלה גבוהה; הוראות כאמור ייקבעו בתקנון הארגון.

זכויות אגודות סטודנטים בארגון הסטודנטים היציג ובחירת יושב ראש הארגון

21ה. (א) ייצוג אגודות הסטודנטים בארגון הסטודנטים הייציג ישקף את היחס בין מספר הסטודנטים הלומדים במוסד להשכלה גבוהה שבו פועלת אותה אגודה ובין מספר הסטודנטים הלומדים בכלל המוסדות להשכלה גבוהה שאגודות הסטודנטים הפועלות בהם חברות בארגון; ייצוג כאמור יכול שיהיה באמצעות מתן זכויות הצבעה, או באמצעות קביעת מספר חברים או הקצאת מניות, לפי העניין; הוראות כאמור ייקבעו בתקנון הארגון.

(ב) היחס כאמור בסעיף קטן (א) יחושב לפי נתונים בדבר מספר הסטודנטים שיהיו בידי ארגון הסטודנטים היציג ב-15 במאי בכל שנה.

(ג) האסיפה הכללית של ארגון הסטודנטים היציג תבחר את יושב ראש הארגון וסגנו בהתאם להליך שייקבע בתקנון הארגון.

אי תלות מפלגתית

21ו. ארגון הסטודנטים היציג יהיה בלתי-מפלגתי; מוסדותיו, פעיליו ונציגיו לא יקבלו תמיכה מגורם מפלגתי, לא יהיו תלויים בו ולא יתמכו בו כאמור, לא ייצגו גורם כאמור ולא יפעלו בעבורו, במישרין או בעקיפין.

תפקידיו ומטרותיו של ארגון הסטודנטים היציג

21ז. תפקידיו ומטרותיו של ארגון הסטודנטים היציג ייקבעו בתקנונו, ובהם, בין השאר –

(1) ייצוג כלל הסטודנטים כלפי מוסדות המדינה, המועצה להשכלה גבוהה, הרשויות המקומיות וכל אדם וגוף אחר בישראל וגורמים בין-לאומיים הנוגעים לעניין;

(2) פעילות לקידומם ולרווחתם של כלל הסטודנטים;

(3) קידום והגברה של מעורבות סטודנטים בעניינים ציבוריים, לרבות עניינים הנוגעים לאקדמיה, למדע, לחברה, לתרבות ולכלכלה;

(4) קידום שיתוף הפעולה בין סטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה;

(5) פעילות נוספת על האמור בפסקאות (1) עד (4), ובלבד שרוב פעילותו תהיה לקידומם ולרווחתם של כלל הסטודנטים.

תשלומים לארגון הסטודנטים היציג ופרסום דוחות

21ח. (א) המועצה להשכלה גבוהה, לפי הצעה של הוועדה שהוסמכה לפי סעיף 17א לחוק המועצה להשכלה גבוהה, לאחר התייעצות עם שר האוצר ועם ועדת החינוך התרבות והספורט של הכנסת, תקבע את הסכום שישלם סטודנט לארגון הסטודנטים היציג (בסעיף זה – תשלום לארגון), ואת אופן עדכונו.

(ב) המוסדות להשכלה גבוהה יגבו מהסטודנטים הלומדים בהם את התשלום לארגון, בעבור ארגון הסטודנטים היציג.

(ג) תשלום לארגון ישמש לקידומם ולרווחתם של כלל הסטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה; ארגון הסטודנטים היציג יפרסם אחת לשנה, באתר האינטרנט שלו, דוח על אופן ניצול התשלום לארגון.

(ד) ארגון הסטודנטים היציג יפרסם את הדוחות הכספיים המבוקרים שלו אחת לשנה, באתר האינטרנט שלו.

פרק ה': נציב קבילות סטודנטים

נציב קבילות סטודנטים

22. בכל מוסד יהיה נציב קבילות סטודנטים; כל מועמד וכל סטודנט במוסד רשאי להגיש תלונה לנציב קבילות הסטודנטים או לגוף אחר במוסד המוסמך לברר תלונות (בסעיף זה – הנציב), אם סבר שנפגעו זכויותיו לפי חוק זה, לרבות במסגרת הליך משמעתי לפי פרק ד', או שלא זכה ליחס ראוי מצד הסגל האקדמי או המינהלי במוסד; הנציב יבדוק ויברר כל תלונה שקיבל וישיב למתלונן, ורשאי הוא להעביר את המלצותיו בענין התלונה לכל גורם מוסמך במוסד, כן ידווח הנציב לראש המוסד, מדי שנה, על פעולותיו לבירור התלונות באותה שנה.

פרק ה'1: יום הסטודנט הלאומי

מטרת פרק ה'1

22א. מטרתו של פרק זה להביא להטמעת חשיבותה של ההשכלה הגבוהה ולהכיר בתרומתו של ציבור הסטודנטים להתפתחותה ולעיצובה של החברה הישראלית כחברה מודרנית ומתקדמת.

יום הסטודנט הלאומי

22ב. (א) יום הסטודנט הלאומי יצוין מדי שנה ביום חמישי האחרון שלפני חג השבועות.

(ב) יום הסטודנט הלאומי יצוין, בין השאר –

(1) בכנסת, בדיון מיוחד במליאת הכנסת בשבוע שבו חל יום הסטודנט הלאומי או במועד סמוך לו;

(2) בצה"ל – לשם הטמעת חשיבותה של ההשכלה הגבוהה ולהכרה בתרומתו של ציבור הסטודנטים בהתאם למטרת פרק זה;

(3) במוסדות; המוסדות יאפשרו לקיים אירועים לציון יום זה;

(4) בפעילויות נוספות שהממשלה תחליט עליהן.

פרק ו': הוראות שונות

תחולת הוראות על מוסד לאמנות

22ג. (א) על מוסד לאמנות כאמור בפסקה (2) להגדרה "מוסד לאמנות" יחולו הוראות סעיפים 3 עד 6, 8 עד 11, 13, 14 ו-17 בלבד, וסעיפים 18 ו-19 ייקראו לגביו כך:

(1) בסעיף 18, בכותרת השוליים, המילים "וועדת ערעורים" – לא ייקראו, ובמקום האמור בו יבוא "מוסד יקים ועדת משמעת, לדיון בעבירות משמעת, ויפרסם את הרכבה.";

(2) בסעיף 19, בכותרת השוליים, המילים "וזכות ערעור", בסעיף קטן (א), המילים "או ועדת ערעורים" ובסעיף קטן (ב), המילים "וזכות לערער על החלטתה לפני ועדת ערעורים" – לא ייקראו.

שמירת דינים

23. אין בהוראות חוק זה כדי לגרוע מהוראות כל דין, לרבות הוראות חוק שוויון אנשים עם מוגבלות[3], התשנ"ח-1998.

ביצוע ותקנות

24. (א) השר ממונה על ביצוע חוק זה והוא רשאי להתקין תקנות בכל הנוגע לביצועו, ובלבד שתקנות לענין מוסדות שבפיקוח משרד התעשיה המסחר והתעסוקה יותקנו בהסכמת שר התעשיה המסחר והתעסוקה[4].

(ב) (1) שר התרבות והספורט ממונה על ביצוע חוק זה לעניין מוסדות לאמנות והוא רשאי, בהתייעצות עם השר ובאישור ועדת החינוך התרבות והספורט של הכנסת, לקבוע הוראות בעניין תנאים שבהתקיימותם יראו מוסד על-תיכוני או מסלול לימודים במוסד על-תיכוני בתחומי האמנות כמוסד לאמנות אף אם לא מתקיים בו תנאי מהתנאים המנויים בפסקה (2) להגדרה "מוסד לאמנות";

(2) שר התרבות והספורט רשאי לקבוע בדרך האמורה בפסקה (1), הוראות לעניין אי-תחולתן או תחולתן בשינויים שיקבע של הוראות סעיפים 7 עד 22, כולן או חלקן, על מוסד לאמנות, או על סוגים של מוסדות לאמנות, אף בסטייה מהוראות סעיף 22ג.

תיקון חוק המועצה להשכלה גבוהה מס' 15

3 צ"ל חוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, תשנ"ח-1998.

4 סמכויותיו הועברו לשר הרווחה והשירותים החברתיים: י"פ תשע"ז מס' 7394 מיום 7.12.2016 עמ' 1314.

25. בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958, בסעיף 25א, בסופו יבוא, "לרבות לענין קבלה לעבודה, דירוג העובד ודרגתו ושכר ותנאי עבודה".

תיקון פקודת מס הכנסה מס' 156

26. בפקודת מס הכנסה –

(1) בסעיף40ג –

(א) במקום סעיף קטן (א) יבוא:

"(א) בחישוב המס של יחיד תושב ישראל (בסעיף זה – יחיד) תובא בחשבון נקודת זיכוי אחת אם הוא זכאי לקבל תואר אקדמי ראשון ומחצית נקודת זיכוי אם הוא זכאי לקבל תואר אקדמי שני, ממוסד להשכלה גבוהה.";

(ב) בסעיף קטן (ב), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה" יבוא "נקודת זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה, לפי הענין,";

(ג) בסעיף קטן (ג), במקום "מחצית נקודת זיכוי" יבוא "נקודת זיכוי אחת", ובמקום "ובעבור" יבוא "ומחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה בעבור";

(ד) בסעיף קטן (ד) –

(1) בפסקה (1), במקום "מחצית נקודת זיכוי, בחמש שנות מס" יבוא "נקודת זיכוי אחת, בשלוש שנות מס, ומחצית נקודת זיכוי, בשתי שנות מס";

(2) בפסקה (2), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בפסקה (1)" יבוא "נקודת זיכוי אחת";

(ה) בסעיף קטן (ה), במקום "מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה" יבוא "נקודת זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי כאמור בסעיף זה, לפי הענין,";

(2) בסעיף 40ה, במקום הסיפה החל במילים "למחצית נקודת זיכוי" יבוא "לבחור אם יובאו בחשבון בחישוב המס שלו נקודת זיכוי אחת או מחצית נקודת זיכוי, לפי הענין, לפי סעיף 40ג או מחצית נקודת זיכוי לפי סעיף 40ד".

תחילה

27. (א) תחילתו של חוק זה, למעט סעיף 26, ביום י"ח באלול התשס"ז (1 בספטמבר 2007).

(ב) תחילתם של סעיפים 40ג ו-40ה לפקודת מס הכנסה, כנוסחם בסעיף 26 לחוק זה, לגבי יחיד שסיים את לימודיו לתואר אקדמי ראשון או לתואר אקדמי שלישי ברפואה, ברפואת שיניים או במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי, בשנת המס 2007.

מספרי טלפון מרכזיים לפניות ומידע נוסף

מרכזייה 04-9901911
לשכת הנשיא 04-9901950
משנה לנשיא לעניינים אקדמיים 04-9901861

שירותים לסטודנטים

מרכז מידע ורישום *9099
מזכירות אקדמית 04-9901965
מזכירות אקדמית - פקס 04-9901707
מדור שכר לימוד 04-9901938
ספרייה 04-9901952
דקנט הסטודנטים 04-9901906
המדור לקידום הסטודנט 04-9901913
טיפול פסיכולוגי 04-9086416
המרכז לפיתוח קריירה 04-9901776
מלגות 04-9086473
נציבה מרכזת למניעת הטרדה מינית 04-9086416
משרד המעונות 04-9901811
אגודת הסטודנטים 04-9901842
מכינות קדם אקדמיות 04-9901972
המרכז להעשרה מדעית 04-9901993

שירותים לסטודנטים

המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה 04-9901927
המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה 04-9901905
המחלקה להנדסת מכונות 04-9901945
המחלקה להנדסת תכנה ומערכות מידע 04-9901902
המחלקה להנדסת תעשייה וניהול 04-9901926
המחלקה להוראה ולימודים כלליים 04-9901975
המרכז לחינוך הנדסי וליזמות 04-9086419
המחלקה למתמטיקה 04-9901801
המחלקה לפיזיקה והנדסה אופטית 04-9901961
היחידה לאנגלית 04-9901832

כתובתנו באינטרנט: braude.ac.il