

הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

פרשיות לימודים

לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים

20262027

חורף תשפ"ז

מדריך לפרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

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

068946 גסטרונומיה תאורטית 1ב'
2 1 3 5 4 א+ג קמ 3.5
מקצועות קדם: 188511 ו 639401-
מקצועות צמודים: 189460
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336423
מקצועות מוכלים: 713442
מקצועות מכילים: 917560 , 318560
קביעת הציון
ציון עובר/נכשל

נעיין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה
.

1. מספר המקצוע

לאור מעבר בין מערכות מחשוב, החל משנה"ל תשפ"ה בוצע שינוי במספרי הקורסים. למספר הקורס התווסף אפס מוביל ואפס בספרה הרביעית.
דוגמא: קורס שמספרו 654321 השתנה למספר 65403210 .
המקצועות בקובץ זה מסומנים במספר הישן. מספרי המקצוע בפורטל יהיו המספרים החדשים.
השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 068946 . לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי תארים מתקדמים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את רמת המקצוע לפי המפתח הבא:
- קורסי הסמכה: רמות 5, 4
- קורסים משותפים להסמכה ותארים מתקדמים: 7, 6
- קורסי תארים מתקדמים: רמות 9, 8
שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של המקצוע בתוך המגמה.
לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית 1ב'". הספרה 1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה, המקצועות פיסיקה 3א', פיסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות "ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכד'.

2. שעות, שיטה וניקוד

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

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

הערה:
במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה המתאימה.

3. מקצועות קשר

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

4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכד') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.
בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני (0- 100) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל", יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנות

3230032 פילוסופיה של בינה מלאכותית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

אלגוריתמים של בינה מלאכותית תופסים היום מקום מרכזי בפיתוחים טכנולוגים חדשניים.נבחן סוגיות פילוסופיות ואתיות בשדה זה, מקומם ותפקידשל בני האדם בעידן הבינה המלאכותית. הקורס יעסוק באנתרופומורפיזם, אמפתיה לרובוטים, אוטומציה, הטיות דיגיטליות וזכויות ישויות דיגיטליות, תוך שאלה מרכזית: מה מקומם של בני האדם בעידן הבינההמלאכותית
קורס מל"ג

3240032 אנגלית למתקדמים א'

4 - - - - חורף + אביב + קיץ 0.0

הקורס יינתן באחריות המכינה הקדם-אקדמית. הקורס מיועד לסטודנטים שעברו בהצלחה אנגלית מדעית 324021(1) או אנגלית בסיסית ולסטודנטים ששוגו לאנגלית למתקדמים א' על פי הבחינה הפסיכומטרית או בחינת אמי"ר. בקורס נלמדים טקסטים טכניים ומדעיים ברמה מתקדמת במטרה להקנות לסטודנט את הכלים להתמודד עם קריאת טקסטים אקדמיים והרחבת אוצרהמילים. כמו כן, ילמדו דפוסי לשון ודקדוק המיוחדים לכתיבה מדעית. דגש יושם על ניתוחמשפטים מורכבים השכיחים באנגלית מדעית.

3240033 אנגלית טכנית-מתקדמים ב'

4 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (03240032)

הקורס מיועד לסטודנטים ששוגו לאנגלית מתקדמים ב' על פי הבחינה הפסיכומטרית או בחינת אמי"ר/ אמיר"ם ולבוגרי אנגלית מתקדמים א'. הקורס מתרכז באנגלית מקצועית ואקדמית. נלמדים טקסטים מקצועיים אקדמיים ומושם דגש על מיומנויות תקשורת מקצועית בדיבור, שמיעה, קריאה וכתיבה. דקדוקואוצר מילים יילמדו כתמיכה בארבע מיומנויות אלו. מעבר לכך, הקורס מסייע לשימוש במקום העבודה, כהכנה לקורסי תוכן הנילמדים באנגלית ולהמשךתמיכה במחקר בתארים מתקדמים.

3240053 עברית 4

4 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

תוכנית הלימודים כוללת: שיפור ההבעה בכתב ובעל-פה, כתיבת תמצית, דיווח ותכתובת רשמית. הדגש מושם על הבנת מאמרים בנושאים טכניים ומדעיים.המקצוע הוא מקצוע חובה המיועד לסטודנטים חסרי תעודת בגרות ישראלית, ולסטודנטים שנבחנו בבחינה הפסיכומטרית בשפה זרה. הסיווג למקצוע נעשה על-סמך בחינת יע"ל. סטודנטים המסווגים לרמה זו, חייבים ללמוד את המקצוע בשנה הראשונה ללימודיהם על-מנת למלא את חובותיהם במקצועות העברית הנדרשים בטכניון. סטודנטים שאין להם בגרות ישראלית חייבים גם לקחת קורס בנושא "תולדות ישראל" במהלך הלימודים.

3240069 עברית לביה"ס הבינלאומי 33

6 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (03240065)

הקורס הוא המשכו של עברית לבינ"ל 324065(2) ומיועד לסטודנטים מביה"ס הבינ"ל בלבד. בתוכנית הלימודים: הרחבת אוצר מילים (שמות עצם, מילותיחס, מילות קישור ופעלים) והקניית תבניות לשון בסיסיות.

3240099 מוסיקה קאמרית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס מציע לסטודנטים בטכניון המנגנים ברמה גבוהה בכלי מוסיקלי הכשרה מקצועית בתחום המוסיקה הקאמרית, והזדמנות לנגן באנסמבלים עם סטודנטים אחרים בטכניון. הקורס יקנה מיומנויות נגינה באנסמבל, והיכרות עם יצירות המופת של ז'אנר המוסיקה הקאמרית. במידת האפשר, אנסמבלים מצטיינים מתוך הקורס יוזמנו להופיע במסגרות נוספות בטכניון.
לפני לימוד המקצוע המוצע, על הסטודנט לעבור בהצלחה אודיציה בוידאו

3240227 אלתור ג'אז למתחילים

1 1 - - - חורף + אביב 1.5

מטרת הקורס: הקנית ידע תיאורטי ומעשי ביסודות האלתור, פתוח יכולת אלתור על יצירותמתוך רפרטואר הג'אז, והכרת תפקידי הכלים בהרכב גאז תוךהאזנה מודרכת לנגני ג'אז שונים.

3240228 נגינה ואלתור בהרכב ג'אז-למתקדמים

1 1 - - - חורף + אביב + קיץ 1.5

מטרת הקורס: יצירת הרכב ג'אז פעיל תוך הרחבת והעמקת הידע התיאורטי והמעשי באלתור, פתוח הרגישות לקצב ולהרגשת הזמן, ופתוח האנטראקציה המוזיקלית בין הנגנים כפי שבא לידי ביטוי בהקלטותיהם של הרכבי ג'אז שונים. הנושאים הנלמדים: סולמות ג'אז, הרמוניה מורחבת, שכתוב וניתוח אלתורים של נגני ג'אז ידועים ושילוב אלמנטים מתוכם בנגינה ובאלתור. דרישות קדם: סטודנטים בעלי רקע באלתור שעברו מבחן מיון ראשוני הכולל נגינתקטע קלאסי ושני קטעי ג'אז כולל אלתור.

3240229 מבוא להיסטוריה של מוזיקת הג'אז

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מטרת הקורס: הכרת ההשפעות התרבותיות, החברתיות והמוסיקליות שתרמו להווצרותה של מוזיקת הג'אז והבנת המבנים הבסיסיים והחוקים המלודים ההרמוניים והריתמיים שעליהם מושתתים אלתורי הג'אז, תוך האזנה מודרכת להקלטות המייצגות את התקופות, הסגנונות והאמנים העיקריים במוזיקת הג'אז.
קורס מל"ג

3240235 תקשורת בין-אישית באמצעי תיאטרון

1 1 - - - חורף + אביב + קיץ 1.5

הקורס משלב לימוד עבודות תאורטיקנים בתקשורת האמנותית, מסטניסלבסקי ועד בארבה, עם תרגילים וסצינות קצרות אשר מטרתן פיתוח המודעות החברתית והאישית. גילום דמויות שונות יעשירו את יכולת התקשורת הבין אישית ויתרום לשיפור המיומנויות הנדרשות צוות ומנהיגות.

3240236 תזמורת נשיפה

2 - - - - חורף + אביב 2.0

תזמורת הנשיפה הינה גוף ביצוע המורכב מכלי נשיפה מעץ, מתכת וכלי הקשה. הרפרטואר של תזמורות הנשיפה מגוון ונע בין מוזיקה קלאסית, מוזיקה מקורית לתזמורות נשיפה, מוזיקה לסרטים, ג'אז, מוזיקה פופולרית ושירי לכת. במהלך הקורס תיפגש התזמורת לחזרה שבועית. על חברי התזמורת להשתתף בחזרות ולהגיע מוכנים עם התפקידים. בכל סוף סמסטר תזמורת הנשיפה תופיע בקונצרט ובו חובת השתתפות. בנוסף, תזמורת הנשיפה של הטכניון מוזמנת להופיע באירועים נוספים- המועדים יועברו בתחילת כל סימסטר.

3240262 תולדות הפילוסופיה והמדע בעת החדשה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרת הקורס היא ללמוד את התהוות של המדע והפילוסופיה המודרנית בעת החדשה באמצעות קריאת הטקסטים של ההוגים המשפיעים ביותר בתקופה. זה יאפשר להבין טוב יותר את האיפיונים המרכזיים של המדע והפילוסופיה בני זמננו, כפי שנדגים באמצעות סוגית היחסים שבין הגוף לנפש.

קורס מל"ג

3240267 יחסי גוף נפש:מאפלטון ועד מדעי המח

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס יבחן את סוגית הקשר שבין הגוף לנפש מהיבט פילוסופי. נציג את העמדות המרכזיות מאפלטון ועד ימינו ונתמקד בשאלה כיצד נוצר הפער בין הגוף לנפש בתפיסת טבע האדם בעת החדשה ומהן הדרכים האפשריות לפתרון הבעיה. לקראת סיום הקורס נדון בגישות מדעיותובגישה פרקטית יותר לבחינת היחסים בין גוף לנפש באמצעות תרגול יוגה.

קורס מל"ג

3240274 מבוא להאזנה מודרכת-ענקי הפסנתר

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

תמיד היווה הפסנתר משל לתזמורת שלמה. מהו קסמו של הכלי המפואר הזה שגרר אחריו את המספר העצום ביותר של יצירות, הקורס מיועד לחובב המוסיקה ללא צורך בידע מוסיקאלי מוקדם, המעוניינים לרכוש כלים לפיתוח והעשרת יכולות האזנה. הוא יבחן יצירות מופת לפסנתר מתקופת הבארוק, דרך הקלאסיקה, הרומנטיקה והאימפרסיוניזם ועד המודרניזם והג'אז.

קורס מל"ג

3240279 סוקרטס וממשיכיו

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס מוקדש להשקפותיהם של אחדים מגדולי הפילוסופים היוונים, ובפרט סוקרטס, אפלטון, אריסטו, ואחרים, בנוגע לקשרים העמוקים בין ידיעה לאושר. מטרתינו תהיה להבין מהייידיעה אמיתית, מה זה להיות טוב, ומהו אושר, ואיך הם קשורים ותלויים זה בזה, לפי תפישות ההוגים האלה.

קורס מל"ג

3240282 פוליטיקה של זהויות בישראל

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

למורכבותה של החברה הישראלית ביטויים יומיומיים רבים ותהליכים דמוגרפיים ותרבותיים מעצבים ומשנים את פניה. שינויים אלה מעלים סוגיות מורכבות כגון מהי תרבות ישראלית והאם יש מקום לתרבות ישראלית אחת דומיננטית. הקורס יעסוק בשלושה תחומים מרכזיים בהם סוגיות אלה באות לידי ביטוי בחיי היומיום בישראל: תקשורת ופוליטיקה, משפחה, חינוך ותרבות פופולארית.

קורס מל"ג

3240288 מוסיקה טכנולוגית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס יבחן את יחסי הגומלין בין טכנולוגיה למוסיקה, ואת התפקיד שממלאים מדענים ומהנדסים בעולם המוסיקה, דרך מגוון נושאים: הבסיס הטכנולוגי של כלי נגינה. המצאת כלים חדשים- גיטרה חשמלית כמקרה בוחן. כלים דיגיטליים. מוסיקה קסנהרמונית. אפקטים וסינתזה. אמצעי אכסון, מהתקליט ועד סטרימינג. סאונד ומוסיקה במציאות מדומה. מוסיקה למייקרים.

קורס מל"ג

3240292 משפט שוויון וצדק חברתי

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מבוא, רקע היסטורי, סוגי צדק במשפט, חלוקת משאבים חברתיים וכלכליים לתושבי המדינה, מאבק האפרו-אמריקאים לשוויון, התפתחות הזכות לשוויון בארץ בחקיקה ובפסיקת הבג"צ,העדפה מתקנת, שוויון למיעוטים בארץ, זרמים בפמיניזם משפטי, שוויון וצדק במשפט הפרטי, שוויון במקום העבודה, הפליה מחמת גיל (גילנות), שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות.

קורס מל"ג

3240298 מן התנ"ך ועד למשפט הישראלי החדשני

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס יסקור את סיפורי התנ"ך המיתולוגיים, איכויותיהם הנרטיביות המיוחדות ומארג הקשרים בינם לבין המשפט הישראלי המודרני. תודגם פעילותם של הנרטיבים התנ"כיים בתרבות העכשווית וההבנייה המתרחשת בינם לבין שדות החברה והמשפט בארץ.

קורס מל"ג

3240305 היסטוריה של המדע

2 - - - - חורף + אביב 2.0

הקורס יעניק היכרות עם צמתים מרכזיים בהיסטוריה המדע, מהעת העתיקה ועד לסוף ימי הביניים-ראשית העת החדשה. השיעורים יפגישו את הסטודנטים והסטודנטיות עם הגותם של מלומדים שונים, בני תרבויות שונות, שעיצבו את ההיסטוריה האינטלקטואלית, כמו גם עם מאורעות היסטוריים כלליים שהשפיעו על תרבות הלמידה ועיצוב הידע. יחד נבחן כיצד נתפס תפקידו של המדע והמדען לאורך ההיסטוריה? איך ידע מדעי עובר מתרבות לתרבות? האם ההקשרים התרבותיים שבהם פעלו מלומדים השפיעו על הגותם (והאם הם משפיעים על הגותנו שלנו היום)? מה תפקידם של מוסדות בעיצוב הידע המדעי? ומה ההיסטוריה של המדע יכולה לתרום למדען ולמדענית בתקופתנו?

קורס מל"ג

3240307 ספרות המדרש והאגדה: היבטים אתיים

2 - - - 2 חורף + אביב 2.0

הקורס פורס את ספרות המדרש והאגדה של חז"ל על חיבוריו העיקריים והסוגותהספרותיות הנפוצות שבו, תוך קריאה צמודה בטקסטים נבחרים. יושם דגשעלהתפתחות דרכי המדרש וסגנונו מהמדרש הקלאסי במאות הראשונות לספירה ועד למדרשהמאוחר. ספרות זו והתפתחותה תיבחן על רקע ההקשר ההיסטורי והתרבותי שבונוצרה.

קורס מל"ג

3240397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים-לרפואנים בלבד

2 - - - 2 חורף + אביב 1.5

הקורס יתמקד בהיבטים המדעיים והפילוסופיים של תאורית האבולוציה של דרווין ובשינויים ההיסטוריים במדע, בפילוסופיה ובחברה, שאפשרו את עלייתה של התיאוריה במאה ה-19. נדון בייחודו של הארגון הביולוגי ובהסברים האבולוציוניים להתפתחותה של מורכבות ואדפטציה כנגד התקפותיהם של חסידי התכנון העל-טבעי.

(לרפואנים בלבד)

3240439 יסודות באמנות יפן

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03240516

יסודות באמנות יפן, כפי שהם באים לביטוי בפיסול, בציור ובארכיטקטורה. ההתפתחות ההיסטורית של יפן, תוך הדגשת היסודות האסתטיים, החברתיים והדתיים של תרבות זו.

קורס מל"ג

3240441 פרקים נבחרים בתולדות האמנות

2 - - - - אביב 2.0

הקורס פרקים נבחרים בתולדות האומנות מציע סקירה רחבה של התפתחות האמנות משחר התרבות האנושית ועד ראשית העת החדשה. במסגרת הקורס נבחנות יצירות מפתח בהקשרים החברתיים, הדתיים, הפוליטיים והפילוסופיים של תקופתן, תוך התמקדות בתהליכים שהגדירו מחדש את מושגי האמנות, האמן והפרשנות. הסטודנטים ילמדו על תקופות זמן שונות בתולדות האומנות— מן האמנות הפרה־היסטורית, דרך אומנות העת העתיקה, מצרים ותרבויות המזרח הקרוב, יוון ורומא, ימי הביניים, אומנות האסלאם, הרנסנס, הבארוק ועד לתקופת הנאורות — שיקנו להם תמונה רחבה של הנושא. הקורס מקנה מיומנויות ניתוח חזותיות וביקורתיות ומציע הבנה רחבה של האופן שבו אמנות מספרת את ההיסטוריה האנושית ומעצבת את זיכרונה. בסיום הקורס יכירו הסטודנטים א ת התקופות השונות וידעו להבין מה מאפיין כל תקופה ומהן היצירות המאפיינות אותה.
קורס מל"ג

3240442 משפט העבודה בישראל

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03240766

מהנדס.ת, מנהל.ת ויזם.ית הייטק זקוקים לידע משפטי בשני נושאים: פטנטים ומשפט העבודה. הקורס יעסוק בתיאוריה, העקרונות והפרקטיקה המשפטית בנושאים אלה תוך שילוב היבטים אתיים, חברתיים והיסטוריים.
קורס מל"ג

3240445 הסתגלות למצבי לחץ

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

בקורס יבחנו הבטים שונים על לחץ, ובכללן תגובות דחק. נלמד להבחין בתבניות סוציולוגיות ופסיכולוגיות, וחברתיות של דחק ושל התמודדות. במסגרת הקורס הסטודנטים יוכלו לאתר את מקורות הלחץ האישיים, לנתח את דפוסי ההתמודדות שלהם, ולרכוש כלים ומיומנויות להתמודדות אפקטיבית עם לחץ, על מנת לשפר את איכות חייהם כסטודנטים ובכלל.
קורס מל"ג

3240474 אתיקה: יסודות, נורמה ויישום

2 - - - - חורף 2.0

מטרת הקורס היא ללמוד את תחום האתיקה בשלושה מישורים עיקריים: שאלות מהותיות של אתיקה (מטה-אתיקה), אתיקה נורמטיבית ואתיקה יישומית. נדון בנושאים- התיאוריות האתיות המשמעותיות ביותר, סוגיות מפתח בנושאים כמו זכויות בעלי חיים, פרטיות, המתת חסד,הפלות ועונש מוות. בסיום הקורס יהיה לסטודנט הבנה טובה יותר, ויכולת להתעמת ולחשוב באופן ביקורתי על שאלות מוסריות קשות שכולנו נתקלים בהן לעתים קרובות בחיים.
קורס מל"ג

3240481 רישום למתחילים

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרת המקצוע: פיתוח היכולת הראשונית ברישום המעשי. תוכן הקורס: לימוד תיאורטי של מערכת מושגים ועקרונות בסיסיים ברישום - הטכניקה הבסיסית לכל תחומי האמנות: הקניית יכולת בסיסית ברישום אובייקטים שונים: צורות בסיסיות, דומם, קומפוזיציה מורכבת. יישומים: אפשרות יישום מיידי בתחום הטכנולוגיה ובסיס ללימודי אמנות מתקדמים (ציור וכו').

3240483 ציור למתחילים

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרת הקורס: פיתוח יכולת ראשונית לציור המעשי, לימוד תיאורטי של מערכת המושגים והעקרונות באמנות הציור, הקניית יכולת בסיסית לציור אובייקטים שונים: צורות בסיסיות, דומם, אובייקטים מורכבים (נוף), הצגת אור וצל, פרספקטיבה אווירית, קומפוזיציה, וכו'. לימוד הטכניקה של אקוורל(צבע מים).

3240513 מחזה-הצגה-מופע

1 1 - - - חורף + אביב + קיץ 1.5

הקורס מיועד לסטודנטים שמעוניינים לקחת חלק במופע תיאטרלי. מטרת הקורס, לאפשר התנסות חווייתית בתהליכי עבודה באמצעותם נבנה אירוע תיאטרוני. העבודה היצירתית תתבסס על הכירות עם בין מרכיבי היצירה הבימתית ויחסי הגומלין ביניהם שחקן, במאי, טקסט ,חלל וקהל. נתנסה במגוון טכניקות מופע ונעבד קטעים ספרותיים מתוך מחזות ספרים וסרטים, ונשלב ביצירה חומרים מעולמם הרגשי. אישי והתרבותי של המשתתפים. מתוך כך יבנה אנסמבל קשוב וחקרני שיצור מופע תיאטרוני ייחודי. המופע יעלה במחלקה בסוף הסמסטר.

3240518 חדשנות, יצירתיות ואושר

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס יעסוק בחשיבותם של תהליכי שינוי וחדשנות, ועל המאפיינים של יצירתיות. הקורסיחשוף את הסטודנטים לתחום המחקר של הפסיכולוגיה החיוביתולגורמים המשפיעים על אושר אישי. תבחן השפעת נושאים אלו על ביצועים והצלחה.
קורס מל"ג

3240520 יזמות עסקית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 51080011

הקורס עוסק בהצגת התפיסה הכוללת של מיזם עסקי, בדגש על שלב הייזום וההקמה. במהלך הקורס יוקנו הידע והמיומנויות הבסיסיות הנדרשים לבניית תכנית עסקית למיזם בהקמה. במסגרת הקורס יוצגו לסטודנטים תכניות עסקיות חלקיות ושלמות, כאשר ההצגה תתבסס על החומר התיאורטי הנלמד בקורס, ויתבצע ניתוח משותף של התכניות ע"י המרצה והסטודנטים.

3240521 יזמות בארגונים-התפתחויות ומגמות

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 51080011

הקורס עוסק בארגונים על סוגיהם השונים, הקשר בין ארגון וסביבה בכלל ובחינת המקרה הישראלי בפרט. בקורס ידונו מגוון נושאים הנוגעים לסוגיות תיאוריות בחקר ארגונים, תהליכים ושינויים ארגוניים, תרבות של ארגון, קבלת החלטות בארגונים, ארגון גלובליזציה ופוסט פורדיזם, הארגון והפרט, עבודה ומשמעות ופוסט ביורוקרטיה ואחריות חברתית.
קורס מל"ג

3240526 שיווק ליזמים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

השיווק הינו אחד המרכיבים החשובים בהקמתו ובניהולו של כל עסק. הקורס יציג כלים שיווקיים בדגש על יישומם בעולם היזמות. בין היתר יעסוק בנושאים כגון: אסטרטגיה שיווקית, בידול ומיצוב, ניתוח פעילות המתחרים, התנהגות הלקוחות ועוד. הקורס ידגיש במיוחד את תחום השיווק הדיגיטלי: אתרים, קידום, רשתות חברתיות, מדידה.

3240527 יסודות היזמות

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 51080011

הקורס כיתת אומן ביזמות (SSALCRETSAM NOITAVONN), הינו קורס ליזמות ולחשיבה יזמית. הקורס נועד להקנות ארגז-כלים של חשיבה יזמית, בדגש על יזמות טכנולוגית, בינתחומית, דיסרפטיבית ובעלת-אימפקט. מאז הקמתו, הטכניון מצטיין בהכשרת מהנדסים שהובילו ומובילים מהפכות טכנולוגיות בתחומים אלה. הקורס מעניק היכרות ותרגול בסיסי של עקרונות החשיבה היזמית שהינם חיוניים על מנת להגיע למצוינות זו. מטרת הקורס אינה מוגבלתלהכשרת יזמים עסקיים. אף שהקורס בנוי סביב הקמת מיזם עסקי, מטרתו להקנות כלים של חשיבה יזמית שהינם חיוניים למצוינות בוגרי טכניון באשר הם: בתעשייה, בניהול, ובאקדמיה, ובייזום.
קורס מל"ג

3240528 מנהיגות יזמית
2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרת הקורס היא להקנות יכולות הובלה למנהיגות יזמית, תוך רכישה ושילוב של כלים למנהיגות, וחשיבה יזמית ויצירתית: כלים המכוונים לפתרוןאתגרים הנדסיים, טכנולוגים,ומדעיים, במהלך הקריירה המקצועית - בחברת הזנק, בתעשייה האזרחית או הביטחונית. הקורס יעניק תפישה רחבה ומבואלחינוך ובניה של מהנדסים ומדענים שיהוו את שדרת המנהיגות לחדשנות טכנולוגית.
קורס מל"ג

3240536 הייטק בישראל: כיצד להוביל עולמית
2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס יסקור את ענף ההיי-טק הישראלי: ראשית יוצג מבנהו, הדינמיקה הפנימית בו, עוצמותיו וחולשותיו, והכוחות המאקרו-כלכליים המעצבים אותו.בהמשך, ידון הקורס בהשפעתה של הממשלה ובכלים העומדים לרשותה ולרשות המגזר הפרטי בכדי לשמר את מעמדו המוביל בעולם של הענף. לבסוף ידונו הקשיים והאתגרים העומדים בפני הענף בעידן הנוכחי ובעתיד.
קורס מל"ג

3240539 מחקרי שוק
2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרתו העיקרית של הקורס היא לחשוף את הסטודנטים לתהליך מובנה של חקר שווקים. במסגרת הקורס יילמדו הנושאים: הגדרת בעיית המחקר, תכנון המחקר, שיטות לאיסוף נתונים, תכנון שאלון, שיטות דגימה וניתוח נתונים
קורס מל"ג

3240567 סדנת צילום: שפה וכלים
2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 1.5

סדנה זו תתמקד בהתפתחות יכולת ההסתכלות והיישום שלה לצילום, שפת הצילום והטכניקות שלה כגון אור, נקודת המבט, תזמון וקומפוזיציה, יחד עם תיקון ומניפולציה של התמונה. הסדנה תשלב תרגול מונחה בכיתה ובחוץ ותציג מגוון של נושאים הכוללים דיוקן, דיוקן עצמי, טבע דומם, צילומי טבעוצילומי סביבה עירונית.

3240600 גרמנית 1
3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

הקנית יסודות השפה המדוברת, הקריאה, הכתיבה והדקדוק הבסיסי.

3240602 יפנית למתחילים
3 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס יכלול הקדמה לגבי השפה היפנית, לימוד שיטות הכתב הפונטיות, לימוד של כ- 50 - 100 סימונים סינים, הסבר על מבנה המשפט היפני, תרגול שיחה לגבי מצבים בסיסיים, וקריאה של דיאלוגים קצרים.

3240611 צרפתית 22
4 - - - 2 חורף + אביב 2.5

הקנית השפה ברמת מתחילים. הקורס מיועד לתלמידים אשר למדו צרפתית בבית-ספר תיכון או סיימו את הקורס צרפתית 11.

3240621 רוסית למתחילים 1
3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

הקנית יסודות השפה.

3240626 ערבית (כשפה זרה) 1
2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס מיועד להקניית ערבית מדוברת בלהג הפלסטיני, בדגש על מיומנויות תקשורת בסיסיות בהקשבה ובדיבור, ומיועד למתחילים בלבד. ההוראה מתבססת על כתיב באותיות עבריות, לצד הקנייה ראשונית של יכולת קריאה באלפבית הערבי. נושאי השיחה הנלמדים כוללים: ברכות, נימוסים ומנהגים, שיחותבשוק, היכרות אישית, התמצאות במרחב, וכן נושאים הקשורים למשפחה ולעבודה. הקורס מקנה היכרות בסיסית עם מבנה הדקדוק ומעניק כלים להמשך לימוד עצמאי של השפה. הקורס אינו מיועד לדוברי ערבית (ילידיים או בוגרי חיל המודיעין).

3240630 איטלקית למתחילים 1
2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 1.5

הקנית יסודות הלשון.

3240675 ספרדית למתחילים
2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 1.5

הקנית יסודות השפה הספרדית.

3240692 סינית למתחילים
3 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס מיועד למתחילים ומטרתו היא לאפשר לסטודנט לתקשר בסינית לצרכים פרקטיים יום-יומיים. תוך הדגשת התקשורת בעל-פה. הוא יקנה לסטודנט אתהידע הבסיסי הנחוץ ללימוד מתקדם של השפה.

3240697 עקרונות מעשיים לעיבוד תמונה
3 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס עוסק בעקרונות של עיבוד ותיקון צילומים, בעזרת תוכנות עיבוד תמונה. במהלכו יחשפו הסטודנטים למגוון נושאים אשר יעניקו יכולות מקצועיות מתקדמות בתחום עיבוד התמונה, תוך מתן דגש על גישות נכונות לשיפור צילומים והצגת הכלים אותם צריך צלם בעבודתו, וכן כלים לעיבוד תמונה בתחום הכנת צילומים למאמרים ולפוסטרים אקדמיים.
קורס בחירה חופשית, אינו קורס מל"ג

3240717 אדם וטכנולוגיה
2 - - - 2 חורף + אביב 2.0

הקורס בוחן את הבינה המלאכותית כתופעה פסיכולוגית, חברתית ואתית. באמצעות מושגי מפתח מעולם הפסיכולוגיה נדון בסוגיות של זהות, אמפתיה, אותנטיות, למידה, יחסים בין-אישיים ואחריות בעידן האלגוריתמי, ודרך ניתוח מקרי בוחן ויצירות ספרות, קולנוע וטלויזיה, נעמיק את החשיבה על האופן בו טכנולוגיות מבוססות AI מעצבות את חיינו.
קורס מל"ג

3240774 ארכיאולוגיה של מלאכה ותעשייה בישראל
2 - - - 2 חורף 2.0

כיצד למדו בני האדם להפוך אבן למתכת, חול לזכוכית, חרסית לקרמיקה, ורעיונות לכתב ולכסף? קורס זה עוסק במהפכות הטכנולוגיות שעיצבו את הציוויליזציה, החל מהטכנולוגיות הפירוטכניות הראשונות ועד להמצאת המטלורגיה, ייצור הזכוכית, המטבע והכתב. הסטודנטים יכירו כיצד זיהו בני האדם הקדומים עפרות וחומרי גלם, פיתחו חומרים סינתטיים חדשים והמציאו טכנולוגיות ששינו את הכלכלה, החברה והסביבה. תוך שילוב בין ארכאולוגיה,כימיה, מדעי החומרים וגיאולוגיה, הקורס מציג את עקרונות הארכאומטריה ואת השיטות המדעיות המשמשות לשחזור טכנולוגיות עתיקות, לזיהוי מקורמשל חומרי גלם ולחקר תהליכי השימור וההתבלות שלהם. הקורס מציע נקודת מבט ייחודית על חדשנות טכנולוגית וממחיש כיצד החומרים והטכנולוגיות של
קורס מל"ג

3240908 תולדות הצילום:מהלשכה האפלה לסמרטפון

2 - - - - חורף 2.0

המצאת הצילום באמצע המאה ה-19 הביאה לעולם מדיום חדש. מיד עם המצאתה של המצלמה יצאו אנשים לתעד את המציאות ומיד נאלצו להתמודד עם שאלות טכניות ואסטתיות חדשות. הצילום נעשה למדיום מרכזי בהוויה המודרנית אשר יש לו השפעה עצומה על עולם הדימויים שלנו. במפגשים נעקוב אחר התפתחות הצילום כאמנות ונבחן את יחסי הגומלין בין הצילום למדיה האחרות.
קורס מל"ג

3250001 סטודיו אומן בקמפוס 1

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03250012, 03250013, 03250014

תכנית אמן בקמפוס מציעה קורס אמנות או מוזיקה המשתנה בכל סמסטר. הקורס מציע חשיפההן לרקע התיאורטי והן להתנסות המעשית בהתמחות המקצועיתשל האמן האורח. הקורס יכלולתחומי מוזיקה, פיסול, רישום ו/או כל צורה אחרת של אמנות.

3250005 יזמות מפי היזמים

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 51080011

הקורס מורכב מהרצאות שבועיות הניתנות על ידי יזמים מנוסים ומובילים בתחומם - החולקים עם התלמידים מניסיונם, הצלחות לצד כישלונות והנלמד מהם. בין הנושאים הנלמדים, חדשנות בטכניון, האקו-סיסטם היזמי, שיווק וגיוס כספים, כלים להרצאה אפקטיבית, כתיבת תוכנית עסקית למיזם חדש ועוד. ההרצאות בדגש על לקחים ליזם המתחיל ויישומם בתרגיל מסכם בסוף הקורס.
קורס מל"ג

3250010 מדע דת ופילוסופיה

2 - - - - חורף 2.0

מפגש בין היהדות לעולם המדעי מתרחש לאורך שנים רבות. בקורס זה נסקור מספר נושאים הנפרשים על תקופות שונות! החל מימי הביניים דרך תקופת הרנסנס! תקופת ההשכלה והמאה העשרים)ואחד(. הקורס יציג מספר סוגיות כאלה מתוך קריאה בכתביהם של הוגי הדעות היהודים המרכזיים בתקופות אלו ומתוך קריאה של חוקרים בני זמננו.
קורס מל"ג

3250020 נושאים נבחרים באתיקה 2

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

קורס בחירה שיעסוק בסוגיות נבחרות באתיקה! מוסר וערכים! והביטוי שלהן בתחומים כגון: טכנולוגיה! מדע! כלכלה! משפטים! סביבה! אמנות! תרבותופוליטיקה. נושאי הקורס ישאבו ממגוון מסורות ודיסיפלינות בפילוסופיה! כגון: פילוסופיה אנליטית! פילוסופיה קונטיננטלית! פילוסופיה של המדע! ומסורות פילוסופיות מחוץ לעולם המערבי.
קורס מל"ג

3250043 הסאונד כמדיום אמנותי

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

תפיסות אסתטיות וקונספטואליות מתקדמות לצד התפתחויות טכנולוגיות הביאו לפיתוח סוגה אמנותית חדשה – אמנות הסאונד.
הקורס בא להעניק מבט רחב וביקורתי על התפתחותה של סוגה אמנותית זו ומערכת הגומלין שלה עם המוזיקה ואומנויות אחרות. בקורס נקשיב, נצפה וננתח יצירות מהקנון המתפתח של אמנות הסאונד, ובעיקר נפתח פרויקטים מקוריים מתוך תובנות הלמידה.

3260009 תיאוריות אנתרופולוגיות

2 - - - 3 אביב 2.0

באמצעות מחקר השוואתי של תרבויות, אנתרופולוגיה עוסקת במשמעויות השונות של מה זה להיום אדם. הקורס מציג מושגים אנתרופולוגיים מרכזיים תוך שילוב נקודת מבטה הייחודית של הדיסציפלינה על חברה ותרבות. פרספקטיבה זו תומחש על ידי בחינת מספר סוגיות חברתיות וטכנולוגיות עכשוויות.הקורס יכלול ארבעה נושאים מרכזיים: הצגת שאלות אנתרופולוגיות בסיסיות. 2(ההגדרה של תרבות ותיאוריות תרבותיות. 3(נושאים קנוניים במחקר אנתרופולוגי. 4(אתנוגרפיה, עבודת שדה וייצוג.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להכיר את דיסציפלינתהאנתרופולוגיה ואת המתודולוגיות שלה._
2. לפתח מיומנות חשיבה אנליטית, תקשורתית וביקורתית תוך שימוש בידעאנתרופולוגי.
3. לשאול שאלות אנתרופולוגיות משמעותיות._
4. להבין כיצד בני אדם מבנים את עולמן/ם.
5. לחשובבביקורתיות על נושאים חברתיים שיבטאו נקודות מבט מגוונות.
6. ליישם חשיבה אנתרופולוגית להבנת בעיות)חברתיות וטכנולוגיות(.
קורס מל"ג

3260015 קבוצת קריאה בפילוסופיה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

קבוצת הקריאה עוסקת בנושאים משתנים בפילוסופיה, דרך קריאה צמודה ודיון בטקסטים מרכזיים. הסטודנטים יעמיקו בשאלות וברעיונות פילוסופיים, יפתחו יכולת לפרש טיעונים, לחשוב באופן ביקורתי, ולקשר את הספרות הפילוסופית לסוגיות הרלוונטיות לחייהם האישיים או לתחומי הלימוד שלהם.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
• לנתח ולפרש טקסטים פילוסופיים תוך שימת לב לב למבנה הטיעון ולבהירותמושגית
• להשתתף בדיון פילוסופי מושכל ולפתח דיוק בהבעה של רעיונות וטיעונים פילוסופיים
• לזהות ולהעריך באופן ביקורתי טיעונים מרכזיים בספרות הפילוסופית
• למקםרעיונות וויכוחים פילוסופיים בהקשרים אינטלקטואליים, היסטוריים ו/או תרבותיים רחבים יותר
• לקשר בין רעיונות

3260016 אתיקה של בינה מלאכותית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

חדירת בינה מלאכותית לחיינו מעלה שאלות אתיות דחופות. הקורס מציג סוגיות מרכזיות באתיקה של בינה מלאכותית כגון הוגנות, פרטיות, הטיות אלגוריתמיות, אחריות, הסבריות, שחיקת יכולות אנושיות, ומעמד מוסרי של בינה מלאכותית. הסטודנטים ילמדו לנתח דילמות אלו באמצעות תיאוריות אתיות קלאסיות ומסגרות עכשוויות, תוך דיון בדוגמאות ממחקר, ממשל ותעשייה.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודניות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1להעריך כיצד תיאוריות אתיות מרכזיות מיושמת במחקר ובעיצוב מערכות בינה מלאכותית.
2לזהות ולנתח סיכונים אתיים בעיצוב, פיתוח ויישום מערכותבינה מלאכותית.
3 להעריךבאופן ביקורתי את ההשפעות החברתיות של קבלת החלטות אלגוריתמית.
4 להיחשף לאחריות החברתית והמוסרית של מהנדסים ומטמ
על הסטודנט לעבור בהצלחה לפחות אחד ממקצועות הבינה המלאכותית שקיימים בטכניון

3280013 אנגלית מורחבת לתארים מתקדמים

2 2 - - - חורף + אביב 2.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 03280014

הקורס נועד לפתח מיומנויות מתקדמות של הבנה, הנדרשות להתמודדות יעילה עם קריאת חומרים אקדמיים באנגלית. יושם דגש על קריאה וניתוח של טקסטים אקדמיים, העשרת אוצר המלים ותרגול של מבנים דקדוקיים. לצד זאת, תינתן תשומת לב גם לטיפול יכולות הבנת הנשמע והביטוי בעל-פה בשפה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יגיעו לרמת שליטה באנגלית המקבילה לרמת B2 ב- ב- EUROPEAN FRAMEWORK OF REFERENCE FOR LANGUAGES, ויהיו מסוגלים:

1. לקרוא טקסטים אקדמיים באנגלית בתחומי המדע ולהפיק מהם את הרעיונות העיקריים ואת הפרטים ברמות הבנה שונות - מפורשות ומרומזות.

2. להבין טקסטים מושמעים באנגלית בתחומי המדע ולהפיק מהם את הרעיונות העיקריים ואת הפרטם ברמות הבנה שונות - מפורשות ומ רומזות.

3280014 תקשורת באנגלית לסטודנטים לתארים מתקדמים

2 2 - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות זהים: 03280013

הקורס נועד לפתח מיומנויות מתקדמות של הבנה והפקה, הנדרשות לתקשורת אקדמית באנגלית. קריאה וניתוח של טקסטים אקדמיים, העשרת אוצר המלים ותרגול של מבנים דקדוקיים ייערכו, כמו גם צפייה בקטעי וידאו רלוונטיים ודיון בהם. לאחר שלב הלימוד של כל אחת מן המודולות של הקורס, הסטודנטים והסטודנטיות יבטאו את עמדתם, יפתחו טיעונים ביחס לנושאים הנלמדים וישוו ביניהם, תוך שימוש במיומניות הנלמדות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יגיעו לרמת שליטה באנגלית המקבילה לרמה C ב- EUROPEAN FRAMEWORK OF REFERENCE FOR LANGUAGES, ויהיו מסוגלים:

1. לקרוא טקסטים אקדמיים באנגלית בתחומי המדע ולהפיק מהם את הרעיונות העיקריים ואת הפרטים ברמות הבנה שונות - מפורשות ומרומזות.

2.לה בין טקסטים מושמעים באנגלית בתחומי המדע ולהפיק מהם את הרעיונות העיקריים ואת הפרטים ברמות הבנה שונות - מפורשות ומרומזות

3. לערוך איטגרציה בין מידע ממקורות שונים לכיד מידע עצמי, תוך נקיטת חשיבה ביקרותית.

4. להתבטא ביתר חפשיות, שטף וקוהרנטיות בנושאים מדעיים, תוך שימוש בקובנציות של תיאור תהליך, תיאור מנגנון פעולה, הסבר של סיבה ותוצאה, הצגת מידע המוצג בגרפים, נימוקים בעד ונגד גישה והבעת דעה המושתתת על נימוקים מדעיים.

3280016 כתיבה אקדמית לדוקטורנטים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03280013 או 03280014)

המקצוע מיועד לדוקטורנטים בלבד קורס זה מקנה לסטודנטיות/ים לדוקטורטבמיומנויות כתיבה אקדמיות חיוניות, תוך שימת דגש על סגנון כתיבה אקדמי,בהירות, ארגון וקהל. זה כולל יכולות כתיבה אקדמיות מתקדמות להפקת טקסטיאקדמיים ברורים, מובנים היטב ומורכבים, תוך שימוש בז'רגון מתאים. הקורסמבוסס על כללי כתיבה אקדמיות, כולל הסטנדרטים CEFR ו- ECFR . הקורס מתמקדבכתיבת תקצירים, IMRAD (מבוא, שיטות, תוצאות, דיון) - מבנה של מאמריאקדמיים, שימוש יעיל בכלי AI, שיקולים אתיים ואסטרטגיות הפצה, כולל מצגותותקשורת המדע. יתרה מכך, הקורס מלמד את התלמידים להשתמש הן באסטרטגיותרטוריות המשמשות בכתיבה מדעית והן בשימוש בשיטות 'הנדסה הפוכה' כדי להבינאת המבנה והמטרות של ז'אנרים אקדמיים שונים.תוצ אות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:• לכתוב טקסט אקדמי ברור ותמציתי, המותאם לקהלים אקדמיים.• להשתמש במבנה IMRAD (מבוא, שיטות, תוצאות ודיון) ובמהלכים רטוריימלצורך כתיבת עבודות מחקר.• לכתוב בסגנון אקדמי הולם, כולל שימוש בטכניקות להפחתת מלל עודף, שמירהעל זרימה בכתיבה, ושימוש במבני משפט יעילים.• לסכם תכנים מחקריים למטרות אקדמיות ולא-אקדמיות באופן יעיל.• להשתמש בכלי בינה מלאכותית (AI) בצורה אתית ויעילה לצורכי כתיבה, עריכהויצירת מצגות.• להציג את מחקרם בעל פה באופן תמציתי ואפקטיבי.• להבין את עקרונות השפה והתקשורת האפקטיבית והמקצועית, לרבות ניסוחדוא״לים ומכתבים מלווים באופן מכבד.• לעסוק בתקשורת מדעית ובהפצת מחקרים לקהל רחב יותר, כולל קו בעי מדיניותוהציבור.• לזהות את ההיבטים הרלוונטיים במחקרם עבור קהלים רחבים יותר – כוללקובעי מדיניות, כלי תקשורת והציבור הרחב.• להכיר את משאבי החיפוש והתמיכה של הספרייה.Syllabus:

3280017 כתיבה אקדמית למגיסטרנטים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03280013) או (03280014)

המקצוע מיועד למגיסטרנטים בלבד. הקורס מעניק לתלמידים שיעורים ותרגול בהפקת טקסטים ברורים ומובנים היטב בתחום המחקר שלהם. הוא מתמקד בניתוח מבנה באמצעות ניסוח ורוויזיה בקנה מידה קטן ועבודה קבוצתית שיתופית. הוא מבוסס על היבטים בסיסיים יותר של כתיבה ותקשורת אקדמית, מותאם לתקני CEFR (אירופי/בינלאומי). הקורס מספק לסטודנטים בסיס חזק ומשובים בכתיבה למחקר ופיתוח תזה. זה גם מציג לסטודנטים הנחיות הגשה לכתבי עת/כנסים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: - לנתח מבנה טקסט באמצעות הנדסה לאחור, שרטוט ותיקון בקנה מידה קטן - לכתוב תקציר ברור ומובנה - לסכם ולנסח ספרות בצורה מדויקת, הן ידנית והן עם AI, תוך הבנת שיקולים אתיים - להשתמש בטכניקות 'הנדסה הפוכה' לבניית טקסטים אקדמיים - לפתח סקירת ספרות על ידי ניתוח דוגמאות וזיהוי מהלכים רטוריים מרכזיים. - להשתמש באוצר מילים ובניסוח אקדמי ביעילות כדי לשפר את הבהירות והמקצועיות בכתיבה. - לשפר את מבנה המשפט לקריאות, מבנה המשפט תמציתיות ובהירות - להבין הנחיות הגשה לכתבי עת וכנסים, ניתוח הנחיות לכותבים. - לספק ביקורות בסיסיות על פרויקטים של כתיבת עמיתים (כגון תקצירים, כתיבת תזה ופוסטרים).

3280200 סוגיות מחקריות במוסיקה ומוח

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס עוסק בהבנת המנגנונים המוחיים שמעצבים את תפיסתנו וביצועינו המוזיקליים, כולל עיבוד צלילים, תחביר מוזיקלי והשפעת המוזיקה על רגשות. באמצעות מחקרים עדכניים בחקר המוח, הקורס בוחן היבטים תאורטיים ויישומיים של מוזיקה, תוך שילוב רקע מדעי, סקירת מחקרים עדכניים ודיון במשמעויות יישומיות עתידיות.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1.לפתח מודעות לרמתהמורכבות הרב-מימדית של המוסיקה, ויכירו את השיטות המחקריות העיקריות המתמקדות בלמידת המנגנונים האחראים לעיבוד מוסיקה במוח.
2. לפתח ולהשתלב במחקרים בינתחומיים המערבים מוסיקה ככלי מחקרי.

3940582 תזמורת

2 4 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

לימוד מיומנות בנגינה תזמורתית והבאת יצירות סימפוניות לביצוע. הכנת רפרטואר מגוון כולל ליווי סולנים ומקהלה. מתקבלים רק נגנים בכלי תזמורת, ועל סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשיעור הראשון.

3940587 מקהלה אורטורית

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

לימוד שירה אמנותית במקהלה אורטורית. ידע בסולפג' ורפרטואר סגנוני מגוון כולל הבאת יצירות לביצוע. מתקבלים על סמך בחינה מעשית. חובה להשתתף החל מהשיעור הראשון. במבחנים - חובה להכין קטע שירה ורצוי ידע בתווים.

3940591 פיתוח קול 1

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 1.5

יסודות המוסיקה הווקאלית ופיתוח קול.

3940800 חינוך גופני - כושר בנים

- - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940807, 03940801, 03940802, 03940803, 03940804, 03940805, 03940806, 03940808, 03940820, 03940900, 03940901, 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמךמעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940801 חינוך גופני - התעמלות כללית בנות

- - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940807, 03940802, 03940803, 03940804, 03940805, 03940806, 03940808, 03940820, 03940900, 03940901, 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמךמעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940802 חינוך גופני - שחיה

- - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940807, 03940803, 03940804, 03940805, 03940806, 03940808, 03940820, 03940900, 03940901, 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמךמעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940803 חינוך גופני - משחקי כדור

- - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940807, 03940804, 03940805, 03940806, 03940808, 03940820, 03940900, 03940901, 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמךמעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940804 חינוך גופני - משחקי מחבט

- - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940807, 03940805, 03940806, 03940808, 03940820, 03940900, 03940901, 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמךמעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940805 חינוך גופני - אתלטיקה קלה

- - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940807, 03940806, 03940808, 03940820, 03940900, 03940901, 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמךמעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940806 חינוך גופני - הגנה עצמית

- - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940807, 03940808, 03940820, 03940900, 03940901, 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמרמעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940807 חינוך גופני מעורב

- - - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940808, 03940809, 03940810, 03940900, 03940901, 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני,בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמרמעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940808 חינוך גופני-מיועד לסטודנטים חדשים

- - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940820, 03940901, 03940902, 03940900

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמך מעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940820 חינוך גופני - תנועה ומחול

- - - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03940902

סטודנטים חייבים לצבור במהלך לימודיהם, שתי נקודות מתוך רשימת קורסי חינוך גופני, בהם מלמדים תאוריה ומתרגלים מיומנויות.
נוכחות חובה בשיעורים. הציון יקבע על סמך מעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנויות.
אחריות הרישום והביטול לקורסים חלה על הסטודנט.ית בלבד.
לא ניתן להירשם \ להשתתף ליותר מקורס או נבחרת באותו סמסטר.

3940902 נבחרות ספורט

- - - - - חורף + אביב 1.5

הציון ייקבע עפ"י מעקב והערכה במשך הסמסטר ו.או מבחני מיומנות.
הרישום לנבחרת מתבצ ע ע"י המאמן לאחר בחינת רמתו הספורטיבית של המועמד במהלך שלושת השיעורים הראשונים של הסמסטר. סטודנט שיתקבל לאחת הנבחרות או קורסי המתקדמים חייב לבטל מיידית את ריש ומו למקצוע ספורט אחר, אחרתלא ייקלט רישומו. סטודנט אינו רשאי להירשם ליותר מאחד מ מקצועות החינוך הגופני והנבחרות באותו סמסטר.
נוכחות חובה בכל השיעורים. להלן פירו ט הנבחרות: אתלטיקה קלה, כדור עף - אולמות וחופים, כדור סל, כדור רגל, טניס, טניס שולחן, ריצות ארוכות, כדור יד, ג'ודו, סייף, שייט, שחמט, קראטה, סלסה - להקה, שחיי ה, כדור מים, להקת מחול, סקווש, ניווט, אופני הרים, באולינג, גלשני מפרש, ו, קארטינג, דיבייט, קיאקים, סנונית, להקת מעודדות.

הנדסה ימית

52080001 מבוא להנדסה ימית

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00840311) או (03150039) או (00340013) או (00160206) או (00140211) או (00140214)

סקירת יישומים בהנדסה ימית בציון היבטים הנדסיים בסיסיים, רקע תיאורטי, הנחות, ושיטות לתכן מעשי: כלי שייט, מבנים צפים, מבנים מבוססים על קרקע הים, שוברי גלים, קווי צינור תת ימיים, מבנים גמישים לחקלאות ימית. מאפייני הסביבה הימית: לחץ הידרוסטאטי, גלים, זרמים ותהליכי הסעת חולות. מדריכי תכן פרקטיקה מומלצת ותקנים.

תוצאות למידה:הסטודנט יכיר מגוון של יישומים של הנדסה ימית. מאפייני הסביבה הימית בהיבטים של תכן, עקרונות תכן בהנדסה ימית, פילוסופית מבנה קליפה לכלי שייט או אסדות צפות. הסטודנט יתמצא בתיאוריות ושיטות הנדסיות מעשיות לצכן בסביבה ימית וההנחות שבבסיסן.

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים

2040000 מבוא לאדריכלות נוף
2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02040002
דיון בתפיסות ובדילמות מרכזיות באדריכלות נוף והשקה עם תחומי ידע אחרים, היכרות ראשונית עם אדריכלי נוף בארץ ובעולם, חשיפה לנושאים ולכלים הייחודיים של אדריכלי נוף בעיצוב סביבות חדשות, בשימור ובשיקום סביבות קיימות.

2040007 צמחיה בנוף 3: תכנון צמחיה במרחב פתוח
1 4 - 4 - חורף + אביב 3.0
מקצועות קדם: (02040202)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02040609
הסטודנטים ילמדו על צמחיה כחלק מתפישה תכנונית לעיצוב ולשיקום המרחב הפתוח. הדגשת התפקידים, האסתטיים, החוויתיים, הפונקציונליים, האקולוגיים וההנדסיים של הצומח. הסטודנטים ילמדו לגבש תכנית אב והגדרת עקרונות תכנון לצמחייה בקנ"מ רחב אזורי וארצי ובתפקודים שונים. הכנת תכניות צמחייה מפורטות, בק"מ משתנה, כולל רשימות צמחים והנחיות תחזוקה

2040061 תכנון נוף 20
2 8 - - - חורף 6.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02040621
בקורס יקנה כלים ויכולת התמודדות עם תכנון ועיצוב אתר במרחב אורבני קיים,בראייה רחבה של הקונטקסט והסביבה העירונית. הסטודיו ייבנה בשלבים מתוכניתאב לבניית פרוגרמהלעיצוב מרחב נבחר ויכלול הוספה והתערבות במבנים קיימים,ארגון תנועת הולכי-הרגל ורכב, נגר, אי החום העירוני, חומריות, ועוד.

2040063 תכנון נוף 40
2 8 - - - חורף 6.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02040623
תכנון שטחים פתוחים במרחב עירוני/כפרי בדגש על הכרת המרכיבים השונים שלהמערכת, תפקידיהם והקשרים למרחב התכנון והקהילה. הפרויקט יכלול הכנתתוכניות בהתאמה לצרכים תוך התחשבות בקונטקסט פוליטי, סביבתי, חברתי, תרבותיונופי.

2040065 תכנון נוף 60
2 8 - - - חורף 6.0
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02040625
ניתוח פיזי וטבעי של הנוף בקנה מידה אזורי תוך שימוש בצורה הטבעית והבנויהשל האתר כבסיס לפיתוח ולשימור. התרגיל יכלול ניתוח מערכות טבעיות של אזורנתון, הערכת משאביו מבחינת התאמתם ורגישותם לשימושי קרקע נבחרים והכנתתכנית שימושי קרקע ראשונית לאזור.

2040090 תולדות אדריכלות נוף 1
3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0
מקצועות קדם: (02040000)
התפתחות אדריכלות נוף מהזמן העתיק ועד הבארוק הצרפתי. לימוד נופים, פארקים וגנים תוך בחינת ההיבטים התיאורטיים וההיסטוריים של התקופה וניתוח דוגמאות מייצגות.

2040204 מבוא למערכות מידע גיאוגרפי
2 2 - - - חורף 3.0
הכרות תיאורטית והתנסות מעשית עם מערכת מידע גיאוגרפי GIS - בהקשר לתחומי הכשרתם. התרגול יתבצע בסביבה של ARCGIS .נושאים עיקריים: שיטות ייצוג ותשאול מידע מרחבי, פונקציות ניתוח מרחביות, קרטוגרפיה ממוחשבת, קליטה ובנית מסד נתונים, שימוש בטכנולוגית GPS.

2040407 מבנה ופרטי גן 1
1 - - 4 - חורף 3.0
מקצועות קדם: (02040004)
הקורס מקנה מיומנות בתכנון טופוגרפי ובפיתוח התפישה התלת מימדית. הקורס עוסק בקריאה ותכנון של קווי טופוגרפיה, ניתוח שיפועים, עיצוב נוף באמצעות עבודות קרקע ובאמצעים מבניים, היכרות עם סוגיות ניקוז והובלת מי נגר, תוך שימוש בתכנות ניתוח ותכנון מגוונות.

2040408 מבנה ופרטי גן 3
1 - - 4 - חורף 3.0
מקצועות קדם: (02040401)
הקורס יעסוק באינטגרציה של הידע שנרכש עד כה במקצועות התכן והעיצוב, תוך תרגול בחשיבה ופיתוח שפה עיצובית בפרטים והבנת השפעתם על התכנון, וכן התנסות בתהליך תכנון איטרטיבי בין קני מידה שונים. הקורס מקנה יכולת להכין סדרה של תכניות מרובד המתייחס לכל מימדי התכנון לביצוע.

2040409 קריאות בנוף
- 2 - - - חורף 1.0
קורס זה מהווה השלמה לקורס מבוא לאדריכלות נוף. במהלכו נרחיב את ארגז הכלים באמצעות קריאת מאמרים עכשוויים! תרגילים לפיתוח אוריינות חשיבה ביקורתית! וניתוח פרויקטים נבחרים באדריכלות נוף.

2040626 אדריכלות נוף חוקרת
1 - - 2 5 חורף + אביב + קיץ 2.0
מקצועות קדם: (02040094)
The aim of the course is to enable the students to develop historical and theoretical tools and textual and research skills related to the final project. The student will identify one planning problem, prepare a theoretical overview of the chosen topic and analyze its components.

2040720 נושאים נבחרים.פרויקט מיוחד באדריכלות נוף 55 ב'
2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5
הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

2040723 סיור לימודי באדריכלות נוף 2
- 2 - - - חורף + אביב + קיץ 1.0
סיור לימודי באתרים נבחרים. לימוד היבטים היסטוריים, תרבותיים, סביבתיים ותפעוליים של האתרים. פגישה עם מתכננים ומפעילי האתרים. על המשתתפים להכין חומר רקע טרם ביקור ולהגיש עבודה מסכמת.

2050012 מבוא לחברה ורוח בארכיטקטורה
2 2 - - - חורף + אביב 3.0
הקורס ידון במסכת של סוגיות, פרקים היסטוריים ורעיונות מתחום מדעי הרוח והחברה כמבוא ללימודים בתחומים אלה בפקולטה לארכיטקטורה.

2050017 תולדות האדריכלות בעידן המודרני

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02050102 ו- 02050575) ו- (02050575)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02050103

מקורותיה והתפתחותה של אדריכלות מודרנית. התפתחות המרחב הבנוי והפתוח המודרני משורשיו ברנסנס, המהפכה התעשייתית ועד למלחמת העולם השניה.בחינת היבטים היסטוריים ותאורטיים תוך ניתוח מבחר תנועות, ארכיטקטים ובניינים ומרחבים פתוחים משמעותיים.

2050104 הסט' ותיאוריה של אדר' מלח"ע-כיום

3 2 - - - חורף 4.0

מקצועות קדם: (02050017)

קביעת הציון עפ"י מעקב לאורך הסמסטר, מבחן ועבודת גמר. הקורס בוחן ההיסטוריה והתיאוריה של הדריכלות והעירוניות בתקופה שלאחר מלחמת העולמהשניה ועד היום, ובעקבות השבר החברתי, המוסרי והמקצועי שהביאה. הקורס סוקר תימות מרכזיות בתיאוריות האדריכלות בת זמננו בראי התמורות החברתיות, הטכנולוגיות ואידיאולוגיות. הקורס כולל תרגילי קריאה ועבודת חקר בניתוח פרויקטים.

2050257 מבוא לעיצוב ותכנון עירוני

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02050575)

יכולת ניתוח ומתן מענה תכנוני למכלול מרכיבי הקונטקסט הרלוונטיים. יכולות הבנה, הכרה,הבחנה וניתוח של חללים ורקמות עירוניות. הבנת מכלול השיקולים בפתוח עירוני, לרבות חברה, סביבה, כלכלה, תשתיות, תחבורה, מרקם, היסטוריה. הכרה והבנה של התאוריות והכלים של עיצוב עירוני. יכולת הגדרה של הצרכים והמטרות בפיתוח העירוני. תכנון בר קיימא בסביבה העירונית. הצגת השלד הנופי של העיר.

2050304 מיני סטודיו עיצוב א'

1 4 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02050575 ו- 02050574)

הקורס עוסק בעיצוב חללים וריהוט כחלק משמעותי מהתמחותו של האדריכל והשלמות באדריכלות. התנסות מעשית בפעולות עיצוב בחללים מגוונים ובקני מידה שונים. תתאפשר בחירה בין נושאים של עיצוב פנים וריהוט בחלל בנוי ועיצוב חללים וריהוט בחלל פתוח עם דגשים אפשריים על עיצוב קומפקטי, עיצוב תלוי חומר, עיצוב ניסיוני ועוד. הסטודיו ילווה בסדרת הרצאות שישלבו הצגת תפיסות ותכנים מובילים ועדכניים בתחום, בסיס ידע טכני- טכנולוגי, שיטות עיצוב וייצור יחד עם הדגמה של עבודות מופת ויוצרים מקומיים.

2050427 טכנולוגיות בנייה ופרטי בניין 2

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02050426)

עקרונות של מעבר וקשר מסוגים שונים בין חללי המבנה וסביבתם ובין חללים בתוך המבנה. תנועה אנכית, אופקית מדורגת ומשופעת במבנה ועם סביבתו. יושם דגש על פתחים מסוגים שונים, כולל סוגיות של שקיפות, הצללה, נעילה אבטחה ונגישות. יישום שיטות וטכנולוגיות בניה, שימוש בחומרים, תכנון ועיצוב פירטי בניין כגון: חיבורים, עיגונים בידודים ואיטומים.

2050458 תכן מבנים 1

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01140014 ו- 02050575) ו- (02050575)

הקניית ידע בסיסי בתכן מבנים והתנהגות המערכות הסטרוקטורליות, תוך הבנת ההשלכות ההדדיות בין תכנון הנדסי ותכנון אדריכלי. דגש יינתן בנושאי יציבות, חוזק, בקשר בין צורת המבנה למאפייניו המבניים, בקשיחותו, באופן העברת הכוחות ובניצול החומר.

2050459 תכן מבנים 2

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02050458)

עקרונות להבנת ההתנהגות הסטאטית של רכיבי מבנה ומערכות המורכבות מאלמנטים קוויים והשפעתן על התכנון האדריכלי. עיצוב צורת החתך וצורת הרכיב. שיטות אנליטיות בתכן מבנים.

2050501 מערכות הבניין - אור ותאורה

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01140014 ו- 02050575) ו- (02050575)

תכונות מנגנון הראייה וקליטת הסביב החזותי. פילוג ההארה ומערך הצבעים בחלל המואר.האור הטבעי, תכונותיו וניצולו להארת בניינים. אור השמשהישיר, הצללה. דרישות אנוש.מקורות האור, תכונות ותחומי ניצול, גופי תאורה, מדידות וחישובים של תאורה טבעית וחשמלית. שיטות מחשב לחישוב תאורה. שילוב מאור טבעי ומלאכותי בבניינים. מאור חוץ ברחובות, ככרות, בניינים ואתרים.

2050510 בטיחות ונגישות במבנים וסביבתם

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 02050490, 02050508

האדריכל כמחולל בטיחות, בטחון ונגישות במבנה ובסביבתו. הגדרות, סיווג סיכונים, עקרונות יסוד ותחיקה. בטיחות שהייה ותנועה. בטיחות אש ומילוט: דרכי גישה וסביבת הבניין, מילוט וחילוץ, אגפי בטיחות וחללים מוגנים. עמידות אש לתת-מערכות ולחומרי בנין. אחסון חומרים דליקים, מערכות לגילוי וכיבוי. שילוט ותאורה לחירום. בטיחות בבנינים גבוהים. בנייה ביטחונית ומוגנת. דרישות משתנות של אוכלוסיות בעלות צרכים מגוונים ושוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות. הכרת ויישום תקנות הנגישות, בטיחות או ומילוט, בטיחות המשתמש ומיגון. יכולת שיתוף פעולה עם יועצים.

2050542 אוריינות: מרחב וטקסט

1 2 - - - חורף + אביב 2.0

הקורס מקנה כלים לקריאה של המרחב באמצעות תרגול של מיומנויות קריאה בארכיטקטורה. פיתוח אוריינות בחומרים ראשוניים כולל קריאה וניתוח של המרחב (חזית, מבנה, רחוב, כיכר) וכן של ייצוגים אדריכליים (תוכניות, חתכים, חזיתות). פיתוח אוריינות בחומרים משניים כולל קריאה שלטקסטים אודות המרחב (מסמכי תכנון, טקסטים פרשניים).

2050571 כלכלת המרחב והבנייה

1 2 - - - חורף + אביב 2.0

הקורס עוסק בתפקוד המשק הלאומי והעירוני ובהיבטים של מדיניות כלכלית ובשיטות ניתוח כלכלי בתהליכי תכנון אדריכלי ובנייה. הקורס כולל סוגיות כגון: הכרת מבנה משק הבנייה ותפקודו, שוק הקרקע בישראל וייחודו, היבטים של מיקום לדיור, לתעסוקה, לשירותים למוסדות ולתשתיות, מימון בנייה ופרוגרמות כלכליות, כולל הערכת ביקושים, עלויות ורווחיות, הרכב הוצאות בניין ותפעול בניינים מדגמים שונים, אב-טיפוס של ניתוח ותפעול פרוייקטים בראיה של מחזורי חיים.

2050574 פרויקט סטודיו 1

2 8 - - - חורף 6.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02050661, 02050665

הקורס מהווה מבואה לעולם המקצועי. עוסק בהקניית ארגז כלים ראשוני להכרת מושג החלל, דרך תרגילים רעיוניים ומעשיים בסוגיות חומר, צורה תפקוד וחוויה. הקורס כולל הרצאות, סיורים לימודיים, הנחייה והדרכה במהלך פיתוח התרגלים.

2050576 פרויקט סטודיו 3

2 8 - - - חורף 6.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02050667

תכנון מבנה בהקשר סביבתי. חשיפה מובנית לחוליות מרכזיות בתהליך התכנון תך הקניית כלי חשיבה ועבודה מתוך אחריות ומחויבות לתוצאה מנומקת.

2050582 סטודיו נושאי: כללי

2 8 - - - חורף + אביב 6.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02060113

מחקר דרך תכנון: פיתוח נושא.רעיון דרך חשיפה מובנית לכלים ארכיטקטוניים, תוך שימוש במתודולוגית מחקר המובילה לעמדה תכנונית ביקורתית ביחס לסוגיות עכשוויות ויישומהבאתר ספציפי. הסטודיו מלווה בקורס עיוני תומך. תוצאות למידה:

הסטודנט יהיה מסוגל להשלים תהליך של תכנון אדריכלי תוך שימוש במחקר דרך תכנון ובדגש על שימוש בכלים ארכיטקטוניים לפיתוח ביקורתי של נושאים ורעיונות. תוצרי הקורס ידגימו יכולת אינטגרציה של שיקולים כגון פרוגרמתיים, טכנולוגיים, סביבתיים ותרבותיים במערכת אדריכלית בעלת חללי פנים וחוץ עשירים ומובחנים ושפת עיצוב מגובשת.

2050584 אדריכלות ובריאות

3 - - - - חורף + אביב 3.0

בעת חלי, שגרת היום-יום מופרת ואדם ניצב בפני אתגרים בלתי צפויים הקשורים בגוף ובנפש. מטרת הקורס הנה לחשוף את הסטודנטים לשיח הנוגע לקשר שבין אדריכלות ובריאות, תוך התמקדות ביחסי הגומלין של האדם והסביבה הפיזית. הקורס יעניק לסטודנטים כלים לקריאה ולניתוח של סביבות שבמרכזן עומדים נושאי בריאות במובנם הרחב.

2050598 תחבורה והעיר:תכנון מכליל שכ',רחוב

2 - - - - חורף 2.0

הקורס יקנה רקע וידע בסיסיים בתכנון תחבורה ודרכים במערכת העירונית. הוא יעסוק בקשרי הגומלין בין מערכת התחבורה לבין המבנה העירוני, התכנון השכונתי והשפעותיהם על הסביבה. יובאו כללי התכן, ההנחיות והתקנים העדכניים המקובלים בישראל. בין נושאי הלימוד: תכנון רחובות עירונייסוחניה, תכנון עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים, רחובות "משולבים", תחבורה אלטרנטיבית ועוד.

2050688 נושאים מיוחדים בארכיטקטורה

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

סילבוס ייקבע על ידי מורה במקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן במקצוע.

2050691 נושאים מיוחדים בארכי' 1ב'

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הסילבוס יקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

2050705 נושאים בתכנון כולל

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

2050716 נושאים בטכנולוגיית בנייה

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

נושאים שונים הקשורים להיבטים של טכנולוגיית הבנייה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

2050719 נושאים במיחשוב ארכיטקטוני

1 4 - - - חורף + אביב 3.0

נושאים שונים הקשורים לשימושי מחשב בארכיטקטורה. הסילבוס ייקבע ע"י מורה המקצוע באישור הדיקן, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע.

2050813 הבעה גרפית

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 02050641

הקניית יכולת בסיסית בהבעה וחשיבה גרפית בארכיטקטורה. הבעה גרפית באמצעים שונים לתאור המרחב. יכולת הבעה וחשיבה גרפית ביד חופשית וברישום ארכיטקטוני לעריכה וכיתוב, צבע, אור וצל. אמצעים וטכניקות הגשה.

2050814 רישום אדריכלי

1 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

טכניקות בסיסיות ברישום אדריכלי. פרספקטיבה ברישום ביד חופשית. אור וצל. קומפוזיציה ויחס בין מבנה האובייקט המרחבי לתיאורו הדו-מימדי. רישום אובייקטים ארכיטקטוניים בעלי דרגות מורכבות בסיסיות ובינוניות.

2050822 סדנאות מדיה 1 ו'

- 2 - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (02050922)

הקורס מחולק לשלושה חלקים, בכל שליש ניתן יהיה לבחור סדנה מרוכזת של כלים ומיומנויות מתוך מגוון נושאים, ביניהם: רישום, שרטוט אדריכלי, מידול תלת ממדי, בניית מודלים, ייצור מבוסס מחשב- חיתוך לייזר, סריקה תלת ממדית, גרפיקה- בסיסי.

2050826 סדנאות מדיה 2 ג'

- 2 - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (02050923)

הקורס מחולק לשלושה חלקים, בכל שליש ניתן יהיה לבחור סדנה מרוכזת של כלים ומיומנויות מתוך מגוון נושאים ביניהם: תכנון פרמטרי, ייצור בעזרת מחשב - CNC והדפסה תלת מימדית, הדמיה אדריכלית, אנימציה, ווידאו, פרזנטציה, גרפיקה - מתקדם.

2050827 סדנאות מדיה 2ד'

- 2 - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (02050923)

הקורס מחולק לשלושה חלקים, בכל שליש ניתן יהיה לבחור סדנה מרוכזת של כלים ומיומנויות מתוך מגוון נושאים, ביניהם: תכנון פרמטרי, ייצור בעזרת מחשב - CNC והדפסה תלת ממדית, הדמיה אדריכלית, אנימציה, ווידאו, פרזנטציה, גרפיקה - מתקדם.

2050828 סדנאות מדיה 2ה'

- 2 - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (02050923)

הקורס מחולק לשלושה חלקים, בכל שליש ניתן יהיה לבחור סדנה מרוכזת של כלים ומיומנויות מתוך מגוון נושאים, ביניהם: תכנון פרמטרי, ייצור בעזרת מחשב - CNC והדפסה תלת ממדית, הדמיה אדריכלית, אנימציה, ווידאו, פרזנטציה, גרפיקה - מתקדם.

2050873 עיצוב בסיסי 4

- - - 4 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02050886) או (02050884)

המשך לעיצוב בסיסי 2 או 3 תוך עליה במורכבות הבעיה הן מבחינה מעשית והן מבחינה עיצובית.

2050878 עיצוב בסיסי 1 א'

1 4 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02050883

הקניית מושגים בסיסיים בעיצוב תוך רכישת מיומנות באמצעי הבעה אמנותיים. נושאי ההוראה: 1. הכרת צורות וקומפוזיציות במרחב הדו ממדי והתלת ממדי. 2. פיתוח יכולות בביטוי חזותי לתכונות הפיסיקליות של גופים מצויים ושתולים במרחב קיים. 3. הכרת אמצעי הבעה מסוגים שונים מתוך האמנות הפלסטית- רישום, צילום, אמצעי הבעה תלת ממדיים, בטכניקות ובחומרים שונים. במסגרת הקורס ניתן לבחור בין סדנאות בנושאים שונים.

2050922 התבוננות, דיגום ויצוג 1

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

היכרות עם טכנולוגיות, שיטות לייצוג המרחב ודיגום צורה אדריכלית וירטואלית ויזית. במסגרת הקורס תסקר התפתחות הטכנולוגיות והשיטות ויוצגובאופן כללי. הכלים והשיטות העיקריים בהם נעשה שימוש בפרקטיקה תוך התמקדות בשיטות רישום, שרטוט ומידול תלת מימדי. לימוד מעמיק של כלים ושיטות נבחרות יבוצע במסגרת סדנאות המדיה.

2060013 סדנה טכנולוגית הנדסית 2

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

הקורס יעסוק בשני נושאים: היבט התכנון ותהליך הבניה של פרויקטים אדריכליים. תינתן סדרת הרצאות הכוללות את סך תחומי התכנון והבניה העיקריים להקמת פרויקט אדריכלי בנוי. הסטודנטים יהיו מסוגלים להטמיע את הידע התיאורטי הנרכש בפרויקט הסטודיו, וירכשו יכולת לחבר טכנולוגיות בניה שונות בשלבי התכנון השונים. תוצרי למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: לחבר את המרכיבים השונים של פרויקט אדריכלי ולהבין כיצד הידעוהשליטה של האדריכל במכלול הדיסציפלינות השונות משפיע על התוצאה הסופית.

2060023 נושאים נבחרים בתולדות האדריכלות: זמן עתיד - על

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

המעשה האדריכלי הינו מעשה אשר בבסיסו מכוון אל העתיד. היצירה האדריכלית הינה תולדה של הכלים הטכניים והרעיוניים המשמשים את מעצבי המרחב אשר בתוכם שזורות תפיסות תרבותיות שונות לגבי משמעותו לא רק של העתיד, אלא גם של ההווה והעבר. לאורך ההיסטוריה המודרנית, אדריכלים, סופרים, אמנים ואנשי תרבות שונים יצרו דמיונות פוליטיים, חברתיים, כלכליים אשר חורגים מן ההווה בו הם נוצרו, והנכיחו אותם בעזרת ייצוג ויצירה של מרחביים ייחודים. הסמינר 'זמן-עתיד' יבחן פרקים שונים בהיסטוריה של האדריכלות, העיצוב והתרבות, בה העתיד נבחן כמושא לעשייה אדריכלית ותרבותית ייחודית. במהלך הסמסטר, סטודנטים/יות יחשפו לגישות שונות לדמיון העתיד ולתפיסת הזמן כמרחב פעולה, כגון ציפייה, עתידנות, אפוקליפטיות, תכנון תרחישים ועוד, ואת ביטויים בדמיונות אדריכליים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: - להכיר מגוון מקרים היסטוריים משמעותיים בהם אדריכלים ואנשי תרבות ביקשו לאתגר הן את תפיסות הזמן המקובלות ולדמיין עתידים שונים ומגוונים -להדגים בקיאות בתפיסות שונות לגבי האופן בו ניתן להבין הן מהלכים היסטוריים והן דמיונות עתידיים. - להכיר תיאוריות ביקורתיות ופילוסופיות שונות הנוגעות להמשגת העתיד, הדמיון, והזמן. - לנסח הקשרים היסטוריים ותיאורטיים בין דמיונות אדריכליים לבין אירועים ותנאים היסטוריים ספציפיים. - לבחון ולנתח בצורה ביקורתית פרויקטים אדריכליים דמיוניים ובעלי חזון. -להשתמש בכלים נרטיביים וויזואליים על מנת לדמיין ולנסח עתידים אלטרנטיביים.

2060029 נושאים נבחרים ביזמות עסקית 1

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 51080011

2060039 נושאים נבחרים ב: איך לעבור את הדוקטורט ומעבר:

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

קורס זה יתמקד בפיתוח מיומנויות מעשיות לבניית קריירה אקדמית במהלך לימודי הדוקטורט והפוסט דוקטורט. הקורס יתמקד בנושאים הכוללים פיתוחפרויקטים, גיוס מימון והגשת מענקי מחקר , נטוורקינג, נסיעות ושיתופ פעולה, תכנון והגשת מועמדות למשרות, פיתוח סדר יום מחקרי עצמאי. אינזה סוד שכל שלב בקריירה האקדמית הופך לתחרותי יותר ויותר. במהלך שנות הדוקטורט, הסטודנטים נדרשים להתפתח כחוקרים וכאנשי, מעבר להשלמת משימות התזה. עד שנת הסיום של הדוקטורט, חוקרים צעירים צריכים להיות מסוגלים להציג חזון מחקרי עצמאי משלהם, ולהסביר מדוע וכיצד הוא משתלב ותורם בתחום.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. לפתח סט שלם של מסמכי מועמדות אקדמית בסטנדרט בינלאומי גבו ה (קורות חיים אקדמיים, research statement, teaching statement)
2. איך למצוא ולהגיש בקשות מימון מחקריות, בדגש על בניית תקציב וסבירותהמחקר.
3. לפתח ולתקשר את ה "זהות המחקרית" שלהם, מבחינת תחומי מחקר, מטרות ומיקום בתוך הדיסציפלינה, במעבר מהדוקטורט אל תפקיד חוקר צעיר.

2060044 חומרי בניין ושיטות בנייה 2

3 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

עולם החומרים עובר התפתחות מואצת: חומרים חדשים, חומרים מרוכבים, חומרים מתכלים, חומרים חיים, חומרים מתחזים, חומרים חכמים ועוד. הקורס יסקור קבוצות חומרים הנמצאים כיום בשימוש בבניה מתקדמת, יחד עם פיתוחים חומריים בשדה המחקר. הקורס יעסוק במאפייני החומרים, באופני יישום החומרים ושיטות עיבוד, בממשקים טכנולוגיים ובשילוב במערכות המבנה השונות. הדגש בקורס הינו אדריכלי-עיצובי, על ההיבטים השונים הנוגעים לנקודת המבט האדריכלית בהקשר החומרי, הקורס יתמקד בהקניית מושגי יסוד בעולם החומרים הקונסטרוקטיביים בשדה האדריכלי, יחד עם מידע עדכני. בכלנושא תהיה התייחסות רוחבית לטקסטים תיאורטיים, להקשרים תרבותיים, בצד ההיבטים הטכניים. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה:
1. בעל היכרות רחבה עם עולם המושגים החומרי העכשווי, בפרקטיקה ובמחקר האדריכלי.
2. בעל הבנה רוחבית למשמעות השימוש בחומרים השונים בעולם העיצוב.
3. בעל יכולת למפות שימושים ויישומים לחומרים השונים, באוריינטציה אדריכלית.

2060051 נושאים נבחרים ב: מתודולוגיות מחקר לעיצוב

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס יציג מושגים מרכזיים הקשורים להשפעה של המרחב על המשתמשים. הסטודנטים יכירו מחקרים שבמסגרתם נערכים ניסויים התנהגותיים מבוקרים, הבוחנים תפיסה וקוגניציה מרחבית, יכולות התמצאות, תפקוד, ריכוז, העדפות ותגובות רגשיות בקרב אוכלוסיות מגוונות. כמו כן, יכירו מתודולוגיותמחקר שבהן תוצאות ניסויים אמפיריים משמשים כבסיס לפיתוח מודלים וכלים כמותניים, המאפשרים לנתח, להעריך ולנבא את השפעתם של פרמטרים מרחביים על היבטים מגוונים של קוגניציה, התנהגות ורווחה של המשתמשים. הסטודנטים יתנסו בזיהוי שאלות מחקר רלוונטיות ותכנון ניסויים התנהגותיים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

- להכיר מושגים מרכזיים הקשורים להשפעה של עיצוב המרחב על המשתמשים
- להכ יר מחקרים אמפיריים הבוחנים תפיסה וקוגניציה מרחבית, יכולות התמצאות, תפקוד, ריכוז, העדפות ותגובות רגשיות בקרב אוכלוסיות מגוונות ואת תוצאותיהן ויוכלו להפיק מכך תובנות לעיצוב ארכיטקטוני.
- להכיר את המתודולוגיות של פיתוח כלים אנליטיים להערכה, השוואה וניבוי, המבוססים על תוצאות ניסויים אמפיריים.
- לדעת לתכנן ניסוי התנהגותי המבוסס על שאלה או בעיה המעוגנת בפרקטיקה האדריכלית.

2060052 נושאים נבחרים: פתרון בעיות מורכבות ומיתון

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מתכננים ומעצבים מרחביים פועלים בסביבה רוויית אי-ודאות, מורכבות וקונפליקטים ערכיים אל מול רשויות, ארגונים וקהילות. מציאות זו מדגישה את הצורך בפיתוח יכולות הובלה, יזמות ומנהיגות הן בפרקטיקה והן במחקר. מטרת הקורס היא להקנות ידע תיאורטי וכלים מעשיים למיתון קונפליקטיסולפתרון בעיות מורכבות, אשר יעניקו לסטודנטים יכולת להוביל פירמות, מוסדות וארגוני חברה אזרחית. הקורס מועבר במתכונת למידה מבוססת בעיות(PBL) ומתבסס על מתודולוגיית "מנהיגות אדפטיבית", התופסת מנהיגות כפעולה המניעה קבוצות להתמודד עם אתגרים ומחייבת אפיון מחדש של ערכים והרגלים תוך ניהול הקשיים הכרוכים בשינוי.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לזהות בעיות מורכבות ולהסביר ו לפרש את השימוש בכלי מנהיגות במקצועות התכנון, באמצעות ניתוח חקרי אירוע מגוונים ובאמצעות קיום דיאלוג עם בוגרי טכניון הממלאים תפקידימנהיגות בשלטון המרכזי והמקומי, במגזר העסקי ובחברה האזרחית.
2. לנתח בעלי עניין בזירות פעולה מאתגרות ולחקוראת אסטרטגיות הפעולה של יחידיסוקבוצות ביחס למטרותיהם וביחס לתוצאות הסופיות של הליך התכנון.
3. לגבש המלצות להנעת פעולה ופתרון קונפליקטים באמצעות ביקורת וגיבושהמלצות אופרטיביות להנעת עשייה יזמית בעתיד בהליכי תכנון מורכבים (תהליכים המאופיינים באינטרסים סותרים ורב-שכבתיים).

2060053 נושאים נבחרים בפרדוקסים ודילמות בשימור מורשת

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מעשה השימור מתקיים בשדה של פרדוקסים ודילמות, שבו עקרונות יסוד מתנגשים זה בזה ותובעים הכרעה מנומקת. הסמינר חוקר מתחים אלו, מן הסוגיההתיאורטית של האותנטיות ועד דילמות תכנון מעשיות בסביבה היסטורית. כל שיעור יוקדש לפרדוקס או דילמה, אותם ננתח בדיון בכיתה לאור מאמר מפתח ומקרה מבחן שיוצג על ידי הסטודנטים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים ל:

• להכיר ולנתח פרדוקסים ודילמותבשימור מורשת התרבות, ולהסביר כיצד הם באים לידי ביטוי במקרה מבחן אמיתי.
• להעריך ולעמת באופן ביקורתי גישות ופתרונות שהוצעו בספרות המקצועית להתמודדות עם הפרדוקס.
• לגבש עמדה עצמאית ביחס לבעיה, להעמידה למבחן בדיון עמיתים, ולנסח את מסקנותיה בכתיבת טיעון המעוגן בעקרונו

2060054 נושאים נבחרים בתכנון בראיה בינלאומית: תולדות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס מהווה סקירה כללית של מה שניתן לתאר כתכנון ועיור "לא-מערבי". יבחנו ההיסטוריה של פיתוח עירוני במספר אזורים גלובליים מרכזיים: אפריקה, אמריקה הלטינית, הודו, מזרח אסיה והמזרח התיכון, תוך התמקדות באבולוציה של צורה עירונית ומסורות וגישות תכנון עירוני אזוריות. במחצית השנייה של הקורס, יתמקד הקורס בתקופה הפוסט-קולוניאלית ועד ימינו, תוך התבוננות בסוגיות תכנון חוצי-אזורים בעלות חשיבות מיוחדת, כגון אי-פורמליות ופורמליזציה, מימון, מנגנוני תכנון ופיתוח בינלאומי, פיתוח תשתיות, תחבורה ודיור, וזכויות משפטיות והגירה כפרית-עירונית.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר ערים וספרות תכנון מאזורים גלובליים שונים במסגרת היסטורית השוואתית .
2. לפתח היכרות של פרקטיקות תכנון מחוץ להיסטוריה המערבית והישראלית העכשווית והלוגיקה התרבותית שמארגנת אותן.
3. להכיר דיונים מתמשכים וסוגיות מדיניות בעיור בדרום הגלובלי העכשווי.

2060072 נושאים נבחרים בארכיטקטורה 6א

1 - - - - חורף + אביב 1.0

סדנה לימודית הכוללת 13 שעות הרצאה. מסגרת הוראה לאורחים לטווח קצר. סמסטר ב' תשפ"א: סדנת התנדסות במחקר אמפירי.

2060101 אדריכלות חוקרת

1 2 - - 3 חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (02070045)

בניית עמדה מושגית ותכנונית המאתגרת ומחדשת את העשייה הארכיטקטונית העכשווית. בניית מתודולוגיה מחקרית ותכנונית והבנת היחס בניהם, פירוטהמניפסט של הפרויקט, פיתוח תזה ממחקר מפורט ועד תיאור התכנון הארכיטקטוני.

2060284 עיצוב וקראפט דיגיטלי

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

בקורס נלמד את יסודות התכנות בסביבות תהליכים ריינו וגרסהופר בגישה שפותחה במיוחד עבור מעצבים - בצורה ויזואלית ומוחשית, ונפיק את העיצובים באמצעות כליי יצור דיגיטליים כדוגמת מכשיר לחיתוך לייזר למדפסות תלת מימד. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להכיר את אבני הבניין של תכנות: משתנים, לולאות, פונקציות. 2. לבנות קוד פשוט, לדעת לעשות הקשר לקוד קיים. 3. להכיר את תחום המחקר שנקרא יצור חישובי, ולהכיר עבודות ופרוייקטים בתחום.

2060403 תשתיות עירוניות ומטרופוליניות

1 2 - - 3 חורף + אביב 2.0

היכרות עם חלק ניכר מהתשתיות ההנדסיות העירוניות - מים, נגר וניקוז, ביוב, אשפה ופסולת, חשמל, מנהרות תשתית, תקשורת, אנרגיה, תחבורה ציבורית (מטרו, רק"ל), הרחוב העירוני, תשתיות מרחב ציבורי ופתיחת צוהר לתשתיות לוגיסטיות עתידות. התמקדות ברחוב העירוני, מתקנים רובעיים, כלל עירוניים ומטרופוליניים, תוך קישור להתליכי תכנון של עיור ובינוי ערים.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתכנן פרוייקטים מתוך מודעות לצורך לשלב במרחב ובבניה תשתיות וארציות. 2. להבין את המורכבות הגדולה של מגוון התשתיות הן בקנה המידה העירוני והן בזההארצי. 3. להתחיל לתקשר עם מומחי תשתית ויועצים.

2060567 מערכות הבניין - בקרת הסביבה

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הכרת, הבנת ותכנון בסיסי של מערכות המבנה, ושילובן בתכנון הכולל של המבנה (לרבות תרגילי תכן). מערכות מים, ביוב וניקוז, מיזוג ואיוורור,חשמל ותאורה, אקוסטיקה, תיאו ושילוב בין מערכות הבניין השונות. הכרת ויישום עקרונות הבניה הירוקה (בנייה בת קיימא) - מותאמת אקלים וחוסכת משאבים. היבטים של חיסכון באנרגיה ומשאבים מתכלים בראיית מחזורי חיים ועקרונות הקיימות. יכולת שיתוף פעולה עם יועצים.

2060808 תיאוריות של אדריכלות דיגיטלית

3 - - - - חורף + אביב 3.0

נושאים: תיאוריה ומעשה בארכיטקטורה דיגיטלית מראשית שנות ה-90 ועד ימינו. השפעת המחקר על הזהוי והגדרה של מאפיינים ארכיטקטוניים ייחודיים באדריכלות הדיגיטלית (כגון טקטוניקה, תגובתיות, דינמיות). היסודות התיאורטיים בשטחי המדע והטכנולוגיה המשפיעים על התחום, מושגים באדריכלות דיגיטלית ומקורות כתובים.

2060821 נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי 2

3 - - - 4 חורף + אביב 3.0

הסילבוס ייקבע על ידי המורה, באישור וועדת לימודי תארים מתקדמים של המסלול, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן המקצוע. סמסטר ב' תשע"ז: סטודיו עיצוב לשאר העולם.

2060824 הנדסת אנוש וארגונומיה בעיצוב מוצר

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס יעסוק באספקטים של הנדסת אנוש וארגונומיה פיסית בהקשר של עיצוב תעשייתי ועיצוב בכלל. הקורס מיועד לפתח את הרגישות לגורמי אנוש בעיצוב והצורך להכיר את יכולות ומגבלות המשתמש/ת מבחינה מנטאלית וגופנית. ילמדו עקרונות ושיטות ויוצעו כלים מעשיים להערכת מידת ההתאמה של מוצרים לצרכים הפיסיולוגיים, הקוגניטיביים והרגשיים של אוכלוסיית המשתמשים._

בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:_

1. להבין אספקטים ארגונומיים בעלי רלוונטיות לעיצוב הפיסי._
2. להכיר את השורה התחתונה של מחקרי הנדסת אנוש באספקטים הרלוונטיים לקורס. _
3. ליישם עקרונות ולהשתמש בכלים של ארגונומיה והנדסת אנוש.___

2060825 היסטוריה ותאוריה בעיצוב תעשייתי 2

3 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות זהים: 02080341

היבטים בצמיחתו של תחום העיצוב התעשייתי מתקופת המהפכה התעשייתית בשלהי המאה ה-18 ועד לערב מלחמת העולם ה-1939)- II) בהקשרו הסביבתי והתרבותי. היבטים תרבותיים, גיאו-פוליטיים, כלכליים, אקולוגיים ופדגוגיים, תמורות טכנולוגיות (חומרים, שיטות עבודה וכד'), שינויים בתפיסת תחום העיצוב והמעצב, אבולוציה של מוצרים.

2060837 עיצוב

3 - - - 3 חורף + אביב 3.0

על מעצב חווית המשתמש לתרגם דרישות מורכבות מתחומים שונים (עסקיים, שיווקיים, טכנולוגיים, פסיכולוגיים) למוצר נוח, נגיש ומהנה לשימוש תוך התאמה לסוגים שונים של משתמשים. מטרת הקורס היא הכרות והתנסות מעשית בשיטות תכנון. הקורס כולל סקירה רחבה של הנושא בלווי עבודת סטודיו ופרויקט סמסטריאלי. הקורס מיועד לסטודנטים לתואר שני בעיצוב תעשייתי ולסטודנטים לארכיטקטורה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

לנהל, להוביל ולבצע תהליך תכנון ועיצוב אפליקציה.מוצר דיגיטלי עפ"י העקרונות של עיצוב מכוון משתמש.

2060841 תכן פרמטרי באדריכלות

2 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

תיאוריות ומתודולוגיות של עיצוב פרמטרי באדריכלות: תכן פרמטרי כדרך חשיבה, אדריכלות קלאסית, מודלים פרמטריים של 'מציאת צורה', מודלים והסגנונות של אדריכלות דיגיטלית. התנסות עם מודלים פרמטריים ויישומם באמצעות ממשק משתמש של סביבת תכנון פרמטרית, הגדרת רכיבים, יחסים ופרמטרים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע 1. לחקור וליישם מתודולוגיות וטכניקות של תכנון פרמטרי באדריכלות כדרך חשיבה תכנונית. 2. לפתח מודלים פרמטריים (כגון: מודלים מתימטיים, טרנספורמציות גיאומטריות, 'מציאת צורה', אלגוריתמים של יצירת צורה). 3. לשלוט בשפה פרמטרית (כגון גראסהופר: הגדרת רכיבים יחסים ופרמטרים) 4. לפתח פרויקט נסיוני אדריכלי פרמטרי- בקנה מידה מצומצם.

2060842 מחקר פיתוח ועיצוב

3 - - - 3 חורף + אביב 3.0

הקורס יעסוק במתודולוגיות שונות בשילוב מחקר, פיתוח ועיצוב מוצרים תעשייתיים בסביבה אקדמית ומקצועית. הקורס יפגיש בין תיאוריות שונות בתהליכים אלה בתחומי תעשייה וטכנולוגיה המאמצים עיצוב, ומתן דוגמאות חיות מתוך פרוייקטים מהתעשייה. לקורס יוזמנו מספר מרצים אורחים לתאר 'מקרי בוחן' של תהליכי מחקר, פיתוח ועיצוב, הצגת הקשיים האפשריים העולים בתהליכים אלו, ההזדמנויות והאתגרים.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנט:

1. ילמד את הנושאים הנדרשים בתחום התיאורטי של מתודולוגיות מחקר ופיתוח בסביבת עיצוב מוצר תעשייתי.
2. יטמיע וישתמש במסקנות בתהליך המחקר, הפיתוח והעיצוב של פרויקט התזה או פרויקט הגמר שלו במסלול לעיצוב תעשייתי.
3. ידגים דרך פרויקט את הגישה האישית שלו לתהליך הכולל
4. יגיש את תוצרי פרוייקט הגמר ויקבל עליהם משוב.

2060911 תכנון בעזרת מחשב 2

2 - 2 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

גרפיקה אינטראקטיבית תלת-ממדית ועיצוב גופים בשלושה מימדים. אנימציה. הצללה וצל מוטל. גישות להצבת מודל מתמטי לבעיות של אופטימיזציה בתכנון כאשר הדגש מושם על שימוש במחשב לפתרון. מודלים לינאריים, סימולציה, רשתות זרימה, מודלים מקורבים למיקום פעילויות. שיגרות לקישור בין תכנות תיב"ם. הקורס ילווה בתרגילים קצרים של הצבת מודלים, תכנותם וישומם בתכנת תיב"ם ובפרוייקט בהיקף בינוני בתחום של ארכיטקטורה ובינוי ערים.

2060929 כלים אנליטיים לתכנון אקלימי בבלוק העירוני

3 - - - - אביב 3.0

לקראת 0502 ! העיר הישראלית צפויה להכפיל את שטחה על מנת לעמוד בקצב בגידול הדמוגרפי. בהתאם לכך! ציפוף עירוני ללא התפשרות על תפקוד סביבתי צפוי להוות אתגר משמעותי שדורש הערכות ומחשבה כבר היום. בניגוד למגמה העולמית שהחלה בשנים האחרונות להטמעת מדדים סביבתיים בתכנון העירוני! התכנון בישראל מונע לרוב משיקולים נקודתיים! ללא שילוב שיקולי קיימות בראייה כוללת! ומבנים נמדדים בעיקר בתחום מגרשם בלבד ללא הטמעת מדדים וערכים עירוניים כגון מיקרו אקלים! הליכות וקישוריות או אופטימיזציה אנרגטית)ייצור או התייעלות(ברמה האזורית. מתוך ההזדמנות לחדשנות מרחבית שמפתחת דיון זה באמצעים אדריכליים! הקורס יתמקד בהקניית ארגז כלים שיסייע לסטודנטים לשלב אספקטים אקלימיים בארכיטקטורה! החל משלבי התכנון הראשוני בקנה המידה של הבלוק העירוני.

תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. ליצור ולבצע אופטימיזציה של טיפולוגיות בלוק עירוני מתוך נקודת מוצא סביבתית רחבה.
2. להכיר מדדים סביבתיים שונים וכן כלים שונים לחישוב יעיל שלהם במרחב הבלוק העירוני.
3. לתכנן טיפולוגיות בניה חדשות שמחד עונות לאתגרים הדמוגרפיים המשמעותיים בעיר המצטופפת ומאידך יתייחסו להיבטי התפקוד הסביבתי בראיה רחבה - משילוב ערכי של איכות סביבתית ושלומות! לייצור והתייעלות אנרגטית.
4. להתנסות בניסוח יחסי הגומלין בין ההיבטים הסביבתיים והאנליזה החישובית שלהם! לבין ביטויים בתכנון האדריכלי בפרקטיקה.

2060931 גישות עכשוויות לעיצוב עירוני

3 - - - - חורף + אביב 3.0

הקורס עוסק בהרחבה והעמקה בהבנת גישות עכשוויות בעיצוב עירוני, גישות אשר בוחנות את הכוחות והתהליכים המעצבים את המרחב האורבני בישראל ובעולם. על ידי לימוד תיאוריות, מדיניות והיבטים בפרקטיקה נבחן את הטווח שבין פיתוח מדיניות מרחבית ויישומה, חשיבה אסטרטגית להתמודדות עם אתגרים עירוניים ועיצוב מרקמים ומקומות בהם מתקיימים חיי היום-יום העירוניים.

2060934 שיקום נחלים בישראל! הלכה ומעשה

3 - - - - אביב 3.0

מקצועות קדם: (02040000)

הקורס יעסוק במאפיינים העיקריים במבנה ובתפקוד של נחלים ובתי גידול לחים אחרים בישראל (הידרולוגיה, מורפולוגיה, ביולוגיה). יושם דגש על ההפרות והפגיעות השונות מהם סובלים הנחלים בישראל כמו גם על עקרונות שיקום הנחלים ובתי הגידול הלחים בישראל ובעולם, בכלל זה שיקום של משטר הזרימה, שיקום מורפולוגי ושיקום צמחי.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

- להבין בכל הנוגע לחיים במים וזיקתם לפעילות האדם בנחלים ובתי גידול לחים._
- לרכוש כלי חקירה היסטורית וניתוח של המצב הנוכחי של נחלים ובתי גידול לחים. _
- להכיר שיקום נחלים ובתי גידול לחים נוספים ועם כלי מדיניות עדכניים. - לפתח ולהציג תכנית לנחל/בית גידול לח.

2060937 איכות סביבה בתוך בניין

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02050492)

חשיבותה של הסביבה הבנויה הפנימית. סקירה כללית של המדדים המשמשים להגדרת IEQ ושיטות כדי לזהות את המתאם שלהם לצריכת אנרגיה! בריאות ופריון ותרומתם ליעדי פיתוח בר קיימא רחבים יותר. חקירת שיטות חדשות ואסטרטגיות מתקדמות לשיפור IEQ כולל איכות אוויר! תאורה! איכות תרמית! תנאים אקוסטיים ואיכות מרחבית._

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להשתמש במדדים המשמשים להערכת איכותאוויר! איכות תאורה! איכות תרמית! תנאים אקוסטיים ואיכות מרחבית ע""מ לאפיין תנאים בבניין.
2. להשתמש בשיטות איכותניות וכמותיות להערכתIEQ בבניינים.
3. לזהות ולהמליץ על פתרונות עיצוב המקדמים סביבות בנויות בריאות! יעילות באנרגיה ופרודוקטיביות.
4. לזהות שאלות קריטיות עומדות בפני בעלי עניין בבניין בעת ביצוע בנייה חדשה או פרויקט שיפוץ גדול.

2060949 נ.נ. העיר הקפיטליסטית ומדינת נדלן

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס עוסק בהשפעה האדירה של כוחות השוק והגלובליזציה של הכסף על ארכיטקטורה ותכנון עירוני! תוך התמקדות בתופעות עירוניות-אדריכליות הייחודיות לכלכלה הקפיטליסטית של המאה ה-12. המעבר בעשורים האחרונים לקפיטליזם פיננסי אשר מושתת ביסודו על ספקולציות בשוק ההון הגדיר מחדש את היחסים בין חברה לארכיטקטורה! לקרקע! לבית - תרבות חדשה התפתחה סביב נדל ן ורווח קבלני! תשואות ושווי קרקע בה יזמים הם אלו שמנווטים ומכתיבים את אופי תכנון המרחב ותשומות הפיתוח. חלק אחד של הקורס יתמקד בטיפולוגיות אדריכליות/ עירוניות גלובליות ומקומיות שהון וכסף משחקיסבהן תפקיד מרכזי. חלקו האחר של הקורס יתמקד בחשיבה ספקולטיבית ובפיתוח תרחישים כלכליים פוסט-קפיטליסטיים וביטויים במרחב האורבני.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לזהות קשרים! תהליכים והשפעות בין כלכלה לעירוניות ועיצוב אדריכלי.
2. לנסח שאלות מחקר ביקורתיות במגוון נושאים הנמצאים בהצטלבות שבין אדריכלות/עירוניות! כלכלה ותרבות עכשווית.
3. לפתח רעיונות ותרחישים אלטרנטיביים אפשריים למציאות הכלכלית-עירונית הנוכחית.
4. להביע רעיונות מורכבים בשפה חזותית! בכלים אדריכליים.

2060951 סמינר בהיסטוריה של האדריכלות בישראל

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

בחינת המקורות המקומיים והבינלאומיים של האדריכלות בישראל: אספקטים סגנוניים, טכנולוגיים, אקלימיים, נופיים וחברתיים אשר תרמו לגיבוש האדריכלות בארץ. ניתוח מבנים של אדריכלים מובילים. המאפיינים האדריכליים הייחודיים של ישובים שונים. התפתחות סוגי מבנים (כגון חדר האוכל בקיבוץ, שיכונים, בתי כנסת, אוניברסיטאות, מוזיאונים).

2060953 "מיכלולי-נוף בתמ""א 53 בראי-אונסקו "

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

בשנת 2791 קבעה אונסק""ו את האמנה להגנה על מורשת התרבות והטבע. האמנה כוללת אתרי מורשת בעלי ערך אוניברסלי יוצא מהכלל)OUTSTANDING UNIVERSAL VALUE(! ובכללם רשימת אתרי המורשת העולמית)THE WORLD HERITAGE LIST(. לצד אתרים נקודתיים נכללים גם מרחבים גדולים המקיימים שילוב טבע ומעשה-אדם. למושג נופי תרבות קיים מתאם למכלולי הנוף בתמ""א 53! וכדברי הוגה הרעיון אדר' שלמה אהרונסון: בישראל! דמות הארץ כוללת בנוסף למרכיבים הפיזיים גם את הנוכחות ההיסטורית: ""הסיפור של ארץ ישראל"". על כן הציעה תמ""א 53 את "מכלולי הנוף"- אנסמבלים היסטוריים!תרבותיים ונופיים! היוצרים יחדיו את פסיפס דמות הנוף הפתוח. במהלך הקורס נבחן את מכלולי הנוף בתמ""א 53 בראי אמנת אונסקו! האם וכיצד מילא י הנוף את תפקידם בשמירת נופי התרבות בארץ! ונעלה הצעות לעדכון מפת מכלול נוף וההוראות הנלוות להן.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לנתח ולפרש נופי תרבות לסוגיהם:)נוף מתוכנן! נוף ורניקולרי! נוף אסוציאטיבי(ולהתאימם ולשבצן בתכניות אב ומתאר.
2. לתת ביטוי סטטוטורי הולם לשמירת מיכלולי נוף.
3. להרחיב את המושג לתכניות אב ומתאר ברמות השונות.
4. להתאים סיפורי נוף שונים! על פני תקופות ונופים שונים! לשפה תכנונית - סטאטוטורית.

2060963 תחיקת התכנון והבניה

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02060966

הקורס בוחן את התכנון הסטטוטורי ככלי למדיניות והסדרה של המרחב. מטרת הקורס לחשוף את הסטודנט לחוק התכנון והבניה, הבנת מערכת התכנון הארצית, סוגי תכניות, מרכיבי תכנית (תשריט, תקנון ונספחים), תקנות התכנון והבניה, תקני בטיחות אש ומילוט, בטיחות המשתמש, נגישות ובריאות ויישומם, חוק המהנדסים והאדריכלים ותקנותיו וכל הנ"ל על שינוייהם - מאפייניהם ומעמדם, תהליכי דיון ואישור, גמישות בין תכנון לביצוע- הקלות ושימושים חורגים והקניית שיקול דעת. כמו כן, עוסק הקורס בייצוג ושילוב של שיקולי כלכלה, חברה, וסביבה בתהליכי תכנון, כולל יידוע הציבור, שיתוף הציבור וכלי ביצוע.

תוצאות למידה: בסים הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להכיר את העקרונות העומדים בבסיסו של החוק ויתמצא בחוק התכנון והבנייה ובשינויים החלים בו, תוך פיתוח מיומנות ראשונית בשפת החוק והתכניות, התשריטים, ההוראות, הנספחים וכלי המדיניות ומודעות למאגרי מידע קיימים והגישה אליהם.

2. לפתח רגישות למורכבות האינטרסים הפרטיים והציבוריים בתכנון ודרכי ייצוגם ושילובם, תוך הבנה בקורתית של הערכים והנהלים המנחים את ההסדרה הציבורית של המרחב.

3. יתנסה בניתוח תהליך תכנוני מבחינת אינטרסים נוגדים מעורבים ותהליך הסדרתם.

2060964 תהליכי תכנון ובניה

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02060966

שליטה ביישום תהליכי התכנון, הרישוי והביצוע. בשלב התכנון- בדיקת היתכנות, סקרים ואיסוף נתונים, פרוגרמה, תכנון ראשוני וסופי, תיאום תכנון, עריכה והגשת תכנית, טיפול מול מוסדות התכנון, תיאום תשתיות. בשלבי הרישוי והתכנון לביצוע- תכנון ראשוני וסופי, עריכה והגשת בקשה להיתר, הכרת מערכות הרישוי, תיאום מערכות ויועצים, בקרת תכן ועבודה מול מכון בקרה, תכניות לביצוע, רשימות ומפרטים, הכרת בעלי תפקידים בהליך הרישוי, שינויי תכנון והשלכותיהם על התהליך. בשלבי הביצוע- התנעת תהליך הביצוע, הנחיית יועצים, קבלנים ובעלי מקצוע, הכרת אתר הבניה וארגונו, ציוד בניה ובטיחות בעבודה, בדיקות מעבדה, פיקוח עליון וצמוד, בקרת ביצוע ועבודה מול מכוני בקרה, תיאום עם גורמי תשתית וגורמים מאשרים, שינויים במהלך הביצוע, הכרת בעיות הביצוע, הכרת בעלי תפקידים בתהליך הביצוע. הבנת דרכי ההתקשרות בין השותפים לתהליכי התכנון והביצוע לרבות הכרת חוק המכרזים ואופן עריכת מכרזים.

2060974 תהליכי תכנון ופיתוח עירוני

3 - - - - אביב 3.0

הקורס עוסק בתהליכי תכנון שכונות מגורים והתחדשות עירונית! תשתיות עירוניות ולאומיות)נמלים ושדה תעופה! אנרגיה! רכבות! ניהול תנועה! מנהרות תשתית! טכנולוגיה וחדשנות(! בניה ציבורית)פרוגרמות! מוסדות חינוך! רווחה וקהילה(! תעסוקה)תעשייה! שירותים! מסחר! תיירות(! שטחים פתוחים)טבע עירוני! פארקים וטיילות(! איכות הסביבה)הערכת סיכונים! איכות אויר! וזיהומי קרקע(.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1.להכיר תהליכי התפתחות עירוניים! של תשתיות עירוניות ולאומיות! טבע עירוני!תחבורה ועוד.

2. להבחין בשחקני מפתחבפיתוח עירוני! ובכלים שונים העומדים לרשותם.
3. לנתח באופן ביקורתי מקרים)TEST CASE(ופרויקטים עירוניים.___
4. לפתח הצעות לשיפור ה מרחב הבנוי הציבורי. __

2060985 היבטים ופרקטיקות בשימור ופיתוח

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס יתמקד בהיבטים של פיתוח ו"מימוש" של המורשת הבנויה והנופית, ביניהם תיירות באתרי מורשת, כלכלת שימור, מיחזור מבנים ואתרים נופיים,חקיקה וסוגיות משפטיות בשימור המורשת, קהילה וחברה, נופי תרבות, נופים עירוניים -היסטוריים, מורשת עולמית, פרשנות באתרי מורשת וארכיאולוגיה באתרי מורשת.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע:

1. להעמיק באחד הממשקים בין המורשת הבנויה לבין סוגיות מרחביות או תרבותיות משיקות.
2. להכיר גישות עכשוויות לטיפול במורשת בהקשר לממשקים שיידונו בקורס.
3. לנתח טקסטים מרכזיים מהספרות העכשווית או מחקרי מבחן נבחרים.
4. לרכוש כלים לזיהוי איומים והזדמנויות למימוש המורשת הבנויה.

2070001 תיאוריות התכנון

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

תפקיד התאוריה בתהליך התכנון, תפקיד התכנון בחברה המודרנית והתפתחות מחשבת התכנון בישראל. תאוריות של תהליך התכנון הרציונאלי כוללני ושל התכנון התוספתי. שיטות להצבת יעדי תכנון, שיטות ליצירת תכניות אלטרנטיביות והערכתן, תהליך בצוע התכניות, תפקידים חלופיים למתכנן, ערכיםואתיקה בתכנון.

2070020 מבוא לממ"ג למתכננים

2 2 - - 3 חורף + אביב 3.0

מקצועות זהים: 02090020

לפתח מיומנות בשימוש טכנולוגיה מתקדמת בנתוח נתונים מרחביים. הקורס מתרכז בלימוד הסביבה -SIG מערכות מידע גיאוגרפיות במסגרת הקורס בחלקוהראשון ילמדו הסטודנטים שימוש ישיר של טכנולוגית SIG ובחלק השני, יישום השיטה לפרויקט קטן, בתחום תכנון אזורי.

2070023 מערכות מידע גיאוגרפי 2

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02070020) או (02040204)

הקורס מיועד לסטודנטים אשר למדו קורס מבוא לממ"ג ומעוניינים להעמיק את הידע בתחום, ע"י הכרה ויישום כלי מחקר כמותנים מרחביים. נושאים עיקרים שילמדו: סטטיסטיקה תיאורית חישובים בטבלאות וגרפים. סטטיסטיקה מרחבית - חישובי צפיפויות. ניתוחי רשת - חישוב נתיב אופטימלי, אזורי שרות וגיאוקוד. בניית מדדים - בחירת פרמטרים, סוגי מדדים. חישוב מגמה - משתנה מסביר ומוסבר, התאמת קו מגמה, תחזית. לוגיקה עמומה - בחירת אתר בהתאמה. בנית סיפורי מפות - שימוש ברשת ככלי לשיתוף.

תוצאות למידה: 1. רכישת ידע תיאורטי בהקשר לכלי מחקר דיגיטליים קיימים ואינטגרציה של תובנות ממידע. 2. התנסות מעשית בכלי מחקר ממוחשבים לניתוח כמותני ומיפוי. 3. השלכה על פיתוח ידע בהקשר לקורסים אחרים ומחקר עצמאי של הסטודנטים.

2070041 עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור

3 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02040150)

יחסי אדם סביבה, הגישה האקולוגית בתכנון שימושי קרקע אזוריים, תכנון שימושי קרקע ושמירת איכות הסביבה, גישות נבחרות לניתוח והערכה של משאבי טבע ונוף, נתונים לתכנון משאבי טבע ועיבודם בעזרת מחשבים, גישות בקרת איכות סביבה.

2070045 הכנה לתהליך מחקר

2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02070001)

בניית תהליך מחקר וכתיבה של חיבור מדעי. המתכונת המתוכננת היא של הרצאות ותרגילים נבחרים תוך הדגשת הצגות התרגילים בכיתה וקבלת משוב הדדי בין הסטודנטים.

2070048 תכנון סביבתי

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות זהים: 02070090

מטרת הקורס הינה לחשוף את הסטודנטים למורכבות השילוב של שיקולים סביבתיים בתכנון עירוני ואזורי בישראל. נושאי הקורס: אפיון תכנון סביבתילעומת סוגי תכנון אחרים, הקשר בין תכנון סביבתי וגידול אוכלוסין, תסקירי השפעה על הסביבה, ניהול מי נגר, אתיקה ומוסר הסביבתיות, פיתוח בר-קיימא ודרכי יישומו בנושאים נבחרים._

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים והסטודנטיות יהיו מסוגלים:

1.לזהות את 3-4 עיקרי הסוגיות הסביבתיות במרחב עירוני או קהילתי.

2. להצביע על מספר תרחישים עתידיים המתיחסים לסוגיות הסביבתיות העיקריות במרחב.

3. להציע לפחות פתרון)יצירתי(אחד או שניים שיכולים לבוא כמענה לבעיה תוך כדי התחשבות בתרחישים אפשריים._

2070070 תכנון שימושי קרקע: עקרונות וכימות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הכרת מערכות שימושי הקרקע ותפקודן במרחב העירוני והאזורי. יחסי הגומלין והזיקות הקיימות בין המערכות העירוניות השונות. הקשר שבין השימושבקרקע לבין השחקנים העיקריים במרחב העירוני והאזורי: משקי הבית, חברות, מוסדות. השפעת המבנה החברתי-כלכלי של האוכלוסיה ובסיס תעסוקתי על הביקוש לשימושי הקרקע השונים ומיקומם במרחב. תפקידה של הפרוגרמה במערך הכולל של התכנון הפיסי. הקורס יקנה כלים ומתודות תכנוניות המשמשים להקצאה ולקביעת המיקום והתפקוד של שימושי הקרקע השונים ברמה העירונית והאזורית.

2070456 אקולוגיה עירונית

3 - - - 3 חורף + אביב 3.0

בקורס נבחן כיצד תהליך העיור משפיע על הטבע ועל השירותים שהוא מעניק לתושבים.

מינים מנצחים ומפסידים בעיר בתהליך ההומוגניזציה הביוטית, העיר כמקור לפלישת מינים, שיטות לשימור של המגוון הביולוגי בערים, ערים צפופות לעומת ירוקות, הערך של מסדרונות אקולוגיים, היתרונות בשמירת טבע בעיר, שמירת טבע עירוני בארץ הלכה למעשה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להבין את ההשלכות של תהליך העיור עלהסביבה והמערכת האקולוגית. 2. לבחון את הערך האקולוגי של חלופות תכנוניות שונות. 3. להציע פתרונות לניהול ותכנון של ערים בכדי להעצים אתהמגוון הביולוגי. 4. לפתח אמצעים להעצמת הקשר בין האדם לטבע וההשלכות החיוביות שבו. 5. לפתח חשיבה אקולוגית ביקורתית.

2070701 אולפן 2: שכונתי

2 4 - - 6 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (02070700)

האולפן עוסק בתכנון פרויקט בדרג שכונתי שמטרתו להקנות לסטודנט הכרות עם הבעיות האופייניות בתכנון שכונה, המערכות העיקריות בדרג זה, והשיטות המתאימות לתכנון. באולפן מושם דגש על תכנון פיסי בקנ"מ שכונתי, ועל ניתוח של תהליכים אורבניים.

2070806 מבוא להיבטים משפטיים ומינהליים בתכנון

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

במקצוע יסקרו הנושאים הבאים: מערכת מנהל תכנון סטטוטורית במסגרת המינהל הצבורי בישראל. העקרונות העומדים ביסוד דיני תכנון ובניה בישראלובארצות אחרות. מבנה מוסדי המשפט המנהלי רשויות התכנון המקומיות והשלטון המקומי. הועדות המחוזיות, הועדה הארצית לתכנון ובניה, סמכויות התכנון וגבולותיהן, סוגי התוכניות, אופין ותהליכי הכנתן ואישורם, מידע לצבור ושיתופו, כלי בצוע ומימון נבחרים, הפקעות, פיצויים, היטל השבחה, חלוקה חדשה, שימוש חורג, התרי בניה, אכיפה ומגבלותיה.

2070807 תכנון ופיתוח בישובים ערביים בישראל

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הערבים בישראל כחברה מתפתחת, גורמי הרקע והיווצרות המרקמים הפיסיים בישובים. תהליכי שינוי דמוגרפיים, חברתיים וכלכליים בישראל. התמורות הפיסיות בישובים הערבים ותהליך הבנייה העצמית. השפעות גומלין עם הפיתוח היהודי. בעיות תכנוניות נבחרות וגישות לפיתוח המגזר הערבי.

2070825 יציבות מבנים

2 - - - - חורף + אביב 2.0

נושאים: גישה מושגית להבנה ולניתוח מבנה על היבטיו התכנוניים והביצועיים. מונחי יסוד בתחום יציבות ותכן מבנים. מיון מבנים על פי מאפיינים סטרוקטוראליים. עקרונות בסיסיים והתנהגות של רכיבי מבנה ומערכות המורכבות מאלמנטיים קוויים (עמודים, קורות, מסגרות, מסבכים). משטחים מישוריים: טיפוסי תקרות, מבני בטון קונבנציונאליים וטרומיים, מבני פלדה. מערכות להעברת עומסים עיקריים ומשניים, פעולה משולבת של מבנה וקרקע, השפעת רעידות אדמה בתכן מבנים.

2070830 תשתיות ירוקות

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

נושאים: תחומי ההשקה בין עיצוב הנוף ועיצוב עירוני לאקולוגיה ותשתיות, תוך התייחסות להיבטים עיצוביים, חברתיים וטכניים. עקרונות תכנון אקולוגי בקנה המידה העירוני: הידרולוגיה, מגוון מינים, מיקרואקלים, טכנולוגיות מתחדשות (תכנון רגיש למים) איסוף מי נגר, שיקום ערוצים ואתרי פסולת, יצירת אגנים לחים, מחזור קרקעות מזוהמות, תכנון שכונות מקיימות ומודלים חדשים ליצירת שטחים פתוחים עירוניים.

2070912 נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים 1

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

הסילבוס יקבע על ידי המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע. סמסטר ב' תשע"ו: יזמות בבנייה למגורים. סמסטר ב' תשע"ז: טבע, עיר, שריפה. סמסטר א' תשע"ח: תכנון רגיש למים: שילוב שיקולי מים בתכנון אזורי, עירוני ונופי.

2070920 שיטות מחקר איכותניות למתכננים

3 - - - 2 חורף + אביב 3.0

אבני היסוד בשיטות מחקר איכותניות בתכנון: הצגת גישות מחקריות שונות (אתנוגרפיה, תיאוריה מעוגנת בשדה, חקר מקרה) ויישומן בהתנסות מעשית באמצעות עבודה עם קהילה נבחרת במטרה לקדם ידע ותוצרים אשר ישמשו את הקהילה.

קשיים ודילמות עימם מתמודדים חוקרים הנוקטים בשיטות מחקר איכותניות במפגש האינטימי עם אנשים וקהילות. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנט ידע: 1. ליישם שיטות מחקר איכותניות.

2. לבחון מרחבים מתוכננים בעזרת כלים איכותניים. 3. ליישם ידע מחקרי ככלי לפתרון בעיות תכנוניות של קהילות.

2070953 תכנון וניהול הסביבה החופית והימית

3 - - - 3 חורף + אביב 3.0

מדיניות חופית וימית: תהליכים פיזיים חופיים, שימושי חוף וים, פיתוח נמלי-ים, שיטות הניהול המשולב של אזורי חוף ותכנון מרחב ימי, כלים מדיניים לניהול ולתכנון אזורי חוף וים, החוקים לניהול החופי והימי בישראל ומסגרות בין לאומיות (כגון: הסכמים בחסות האומות המאוחדות והאיחוד האירופי).

2080111 סטודיו פרויקט גמר - חלק 1

2 8 - - 10 חורף + אביב + קיץ 6.0

מקצועות קדם: (02060968 ו- 02060931 ו- 02060577 ו- 02060567 ו- 02060044 ו- 02060013 ו- 02080174 ו- 02080171)

פרוייקט תכנון העונה לנושא.דיון.רעיון נבחר ברמה של בניית קונספט. הסטודנט יפתח עמדה תכנונית בנוגע ליחסים הרלוונטיים לנושא הפרויקט, כגון היחס בין קנה מידה עירוני לקנה מידה בנייני. הפרוייקטים יתמקדו בנתיב מחקר נבחר. הפרויקט מלווה בקורס עיוני תומך תיזה. תוצאות למידה:בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. לגבש שיטה כלי-אסטרטגיה ולעון טענה מרחבית המבוססת על דיון בנושא. קונטקסט וידע אדריכלי.

2. לפתחכלים חדשניים ומקוריים לדיון, לזהות ולהשתמש באמצעים רלבנטיים המתאימים להתערבות, לנקוט עמדה וליישם טענה מרחבית דרך הכלי שנבחר.

2080171 פרויקט בסטודיו אינטגרטיבי

2 8 - - 10 חורף + אביב + קיץ 6.0

פרויקט מונחה הכולל מחקר דרך תכנון (NGISED YB HCRAESER). פיתוח אדריכלי מפורט מתוך עמדה ביקורתית ביחס לסוגיה עכשווית. גיבוש ופיתוח מערך קונסטרוקטיבי כבסיס לתכנון המכלול הבנייני, ופיתוח חלקים מהמבנה ברמת פירוט גבוהה תוך היכרות, הבנה ויישום של שיקולי אקלים, הקשר סביבתי, פיתוח סביבה, קונסטרוקציה, תחיקה ותקנים.

תוצאות למידה: בסיום הסטודיו יהיה מסוגל:

להשלים תהליך של תכנון אדריכלי תוך שימוש במחקר דרך התכנון ושימוש בכלים ארכיטקטוניים לפיתוח ביקורתי של נושאים ורעיונות. תוצרי הסטודנט יכללו פיתוח מפורט במנעד קני מידה מן ההיבט העירוני ועד חומרים ופירטי בניה וייצוגם דרך כלים מתקדמים המקובלים בפרקטיקה האדריכלית העכשווית.

2080174 פרוייקט בסטודיו עיצוב עירוני

2 8 - - 10 חורף + אביב + קיץ 6.0

פרוייקט מונחה הכולל מחקר דרך תכנון. פיתוח נושא.דיון.רעיון דרך כלים ארכיטקטוניים, תוך שימוש במתודולוגיית מחקר המובילה לעמדה תכנונית ביקורתית ביחס לסוגיות עכשוויות בעיצוב עירוני.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. לנתח ולקבל מענה תכנוני למכלול מרכיבי המרחב הרלבנטיים.

2. להבין את מכלול השיקולים בפיתוח עירוני. 3. להכיר ולהבין את השפה והכלים של עיצוב עירוני וייצוגם דרך כלים מתקדמים המקובלים בפרקטיקה האדריכלית העכשווית.

2080310 סטודיו עיצוב תעשייתי 1

1 4 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

עיצוב מוצר או מערכת בדרגת מורכבות בינונית תוך לימוד תהליכי עיצוב תעשייתי ויישומם בפועל. יושם דגש על הצבת יעדים ומטרות לעיצוב, עיצובכוללני על סמך שיקולים טכניים.טכנולוגיים, עיצוביים, שיווקיים חברתיים, פסיכולוגיים ואקולוגיים. גיבוש פתרונות אלטרנטיביים וניתוחם ובנית הגשה. שיטת עבודה: צוות בין תחומי. דרישות מהסטודנט: הגשה שלמה הכוללת פרוגרמה, הערכת חלופות ופתרון מנומק, תוך קיום קשר פעיל ורצוף עמחברי הצוות והמנחים.

2080314 סטודיו בעיצוב תעשייתי 3

1 4 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02080320)

סטודיו 3 הינו סטודיו עיצוב תעשייתי במתכונת של הרצאה, וסטודיו בהנחיה קבוצתית ואישית. מטרת הקורס היא להתוות דרכי פעולה, הקניית מתודות יצירתיות, כוונון, ותרגול הצגת משתתפים ודיון קבוצתי. הסטודיו מתניע את פרויקט הגמר של עיצוב תעשייתי ללא תזה, ומלווה את תחילת העבודה על פרויקט הגמר לאורך סמסטר ליצירת נפח מחקר וסקיצות על מנת ליצור קונספט בהיר וברור להמשך הפיתוח. הסטודיו מלווה את תחומי הפיתוח והעיצוב שמתקיימים בתהליך, תוך הקשר להיסטוריה של העיצוב, עיצוב בדגשים של תרחיש, היבט חווית משתמש, טכנולוגיית יצור וטכנולוגיות דיגיטליות. הקורס מתנהל בשיטת סטודיו, בה מחויבים הסטודנטים להביא מידי שבוע נפח עבודה, תוך כדי מצגות קצרות ועדכון בהתקדמות אישית.

תוצאות למידה: בסי ום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להגיש מצגת מלאה של קונצפט עיצוב כולל אב טיפוס ראשוני. 2. לתכלל פרויקט בחשיבה עיצובית בהיבטיו השונים.

2080720 נושאים נבחרים בארכיטקטורה ובינוי ערים

1 - - - - חורף + אביב 1.0

הנחיה אישית של סטודנט על נושא נבחר בארכיטקטורה ובנוי ערים. הנושאים יותאמו לתחום התעניינות הסטודנטים.

2080750 היבטים נבחרים במחקר בארכיטקטורה ובנוי ערים

3 - - - - חורף + אביב 3.0

לימוד מיגוון של גישות ושיטות מחקר מתקדמות בארכיטקטורה והנושאים הנלווים להם, בהנחיה אישית ובדיונים קבוצתיים.

2090003 סמינר לדוקטורנטים בתכנון ערים

2 - - - - חורף 2.0

כתיבה, הצגה, דיון וביקורת של מחקר אקדמי בתחום התכנון. הסמינר יתמקד במחקרים מובילים בתחום התכנון המשמשים בתכנון עירוני (כגון: כלכלה,סוציולוגיה, פסיכולוגיה, לימודי מדיניות ומשפט).

2090005 התחדשות עירונית

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מטרת הקורס היא להבין תהליכי שינוי עירוני, להכיר תכניות לשיקום של שכונות ומרכזים עירוניים במדינות מפותחות, ולהעריך מפעלי שיקום שבוצעו ומבוצעים בישראל. נושאי הלימוד העיקריים: גורמים חברתיים, כלכליים, פיסיים ומנהליים לשינוי במעמדם של איזורים עירוניים. תכניות שיקום והחיאה במדינות מערביות: סקירה והערכה. שיטות לבחירת אזורי שיקום. תבניות להחייאת מרכזי ערים בישראל. פרויקט השיקום- התכנית הלאומית לשיקום חברתי ופיסי של שכונות מצוקה בישראל: עבר, הווה ועתיד.

2090050 כלכלה עירונית

2 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

נושאים: קביעות בסיסיות בכלכלה עירונית, התפיסה הכלכלית של ערים, הסברים לקיומן של ערים, נגישות וכלכלת תחבורה, מבנה מרחבי של ערים, דינאמיקה מרחבית וביזור, תיאוריות של צמיחה עירונית, דיור עירוני ועוני, מורכבות וערים.

2090100 סוציולוגיה למתכננים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרת המקצוע היא להקנות מושגי-יסוד בסוציולוגיה ולהציג מבוא מקוצר לסוציולוגיה עירונית. נושאי הלימוד: מהות הסוציולוגיה, תרבות וחברה, ערכים ונורמות חברתיות. הסדרים ריבודיים ופערים חברתיים. גישות לניתוח אורח החיים העירוני. תכנון שכונת מגורים: היבטים נורמטיביים וממצאיםאמפיריים.

2090970 סמינר מחקר אישי

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הסטודנט יבצע עבודת מחקר אינדיבידואלית על נושא באישור ובהנחית אחד ממורי המסלול. העבודה תתייחס לנתוח בעיה מרכזית בתחום מחקרו של הסטודנט.

הפקולטה לביולוגיה

1340019 מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה

2 1 - - 3 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01240114 ו- 01340058) או (01340127 ו- 01240114) או (01250011 ו- 01340058) או (01340058 ו- 01240120)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01340003, 01340038, 01340044, 01340048

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340042, 01340067

בסמסטר א' הקורס מיועד: להנדסה כימית, כימיה, מכונות, סביבה, ביו-רפואה בלבד. בסמסטר ב' הקורס מיועד: לביולוגיה ומסלוליה, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון והוראת המדעים בלבד. המבנה והתכונות של חומצות אמינו. תכונות כימיות ופיסיקאליות של פפטידים וחלבונים: מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני. תהליך הקיפול של חלבונים ותפקוד של השפרונים. תכונות ייחודיות לחלבונים סיביים, מבניים וממברנאלים. בידוד והפרדה של חלבונים. מבנה רביעוני: המוגלובין כמודל לאינטראקציות קואופרטיביות. אנזימים, עקרונות הקטליזה האנזימתית, קואנזימים וקופקטורים, קינטיקה אנזימתית, מבנה האתר הפעיל ומנגנוני קטליזה נפוצים. בקרת פעולתם של אנזימים ומנגנוני עיכוב שונים. בקרה של אנזימים על ידי מודיפיקציות אחר-תרגומיות. מבוא למבנה ותפקוד של סוכרים וליפידים.

1340020 גנטיקה כללית

3 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01340058) או (01340127)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740165, 02740223

בסמסטר א' הקורס מיועד להנ.ביוטכנולוגיה ומזון והשאר על בסיס פנוי. בסמסטר ב' הקורס מיועד לביולוגיה ומסלוליה והוראת המדעים בלבד. נושאיהקורס: חוקי התורשה המנדליים והלא מנדליים, מהות הגן, ניתוח שושלות, התיאוריה הכרומוזומלית של ההורשה, קביעת מין, תאחיזה, שחלוף ושיטות למיפוי גנים באדם ובאורגניזמים שונים, מוטציות ושינויים במבנה הכרומוזומים ובמספרם, אינטראקציה בין גנים. הערה: הקורס פתוח לסטודנטים מפקולטות אחרות. ידרשו מקצועות קדם מקבילים בתאום עם מורה הקורס.

1340049 פרויקט מחקר בביולוגיה

- - 12 - 8 חורף + אביב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340094, 01340096

תכנון וביצוע עצמאי של מחקר באחד משטחי הביולוגיה המיוצגים בפקולטה בהנחיית חבר סגל הפקולטה. בהיקף של 160 שעות. בתום המחקר, על הסטודנטלסכם את המחקר כחיבור ערוך בצורת מאמר מדעי בהיקף של כ-15 עמ' אשר יוגש למנחה ולועדת ההוראה של הפקולטה. החיבור יכלול סקירה של הספרות הקשורה לעבודת המחקר שבוצעה. הערה: הקורס נועד לסטודנטים שצברו 76 נקודות. ההרשמה למקצוע מותנית במציאת מדריך.מנחה. מקצועות קדם: קורסים בסיסיים בהתאם לנושא העבודה.

1340058 ביולוגיה 1

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01340012

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340127, 01240226

בסמסטר א' הקורס מיועד ל: ביולוגיה ומסלוליה, הנ. ביוטכנולוגיה ומזון והוראת המדעים וקבוצה מסויימת בנפרד - לפקולטות הנדסיות. בסמסטר ב'הקורס מיועד ל: הנ. ביו-רפואית, הנ. חשמל, מדעי המחשב, מתמטיקה וכימיה. הביולוגיה והגישה המחקרית, המים והסביבה, האבולוציה הכימית, מקרומולקולות, הדוגמה המרכזית-חומצות גרעין, שכפול, שעתוק ועבוד ר.נ.א., הצופן הגנטי והתרגום, טכנולוגיית הד.נ.א. והגנומיקה. התא הפרוקריוטי,קרום התא-מבנה ותפקוד, עקרונות המטבוליזם ומיחזור האנרגיה. יסודות הסיסטמטיקה, הטקסונומיה, והפילוגנזה. התא האאוקריוטי-אברוני התא, מחזור התא, מיטוזה ומיוזה, מהתא לרקמה, תאי גזע והתמיינות. יסודות האבולוציה.

1340069 ביולוגיה של ההתפתחות

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01360105

א. מורפוגנזה. יצירת תבניות הגוף. גרדיינטים ושדות מורפוגנטיים. התפתחות איברים בזבוב התסיסה מהעובר ועד הבוגר. מורפוגנים, גני-על, וגנים הומיאוטיים. הבסיס המולקולרי לקביעת הצירים בעוברי הנמטודה, העוף, והעכבר. תפקיד אינטראקציות תא-תא ואפופטוזיס בהתפתחות. ב. דיפרנציאציה ויצירת איברים. זיהוי ובידוד גנים הקשורים להתפתחות.הבקרה על ביטוי גנים בהתפתחות. רגנרציה. קביעת גודל התא, דטרמינציה ודיפרנציאציה.יצירת אברי המין בנמטודה, העין בזבוב התסיסה, הכנף בעוף, האצבעות בעכבר. ג. אבולוציה והתפתחות. ממאגרי גנים דומים ליצירת אורגניזמים שונים.שינויים אבולוציוניים בגנים התפתחותיים ובבקרה על ביטוי גנים.

1340082 ביולוגיה מולקולרית

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340020 ו- 01250801 ו- 01340019) או (01340020 ו- 01340067 ו- 01240708) או (01340067 ו- 01340020 ו- 01250801) או (01340020 ו- 01340019 ו- 01240708)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740243

חומצות גרעין: אבני הבניין, מבנה הדנ"א, מבנה הכרומטין בתאים אאוקריוטיים וארזית הדנ"א. שכפול דנ"א, תיקון ורקומבינציה- מנגנונים ואנזימים המעורבים בתהליך. תעתוק - מנגנון ואלמנטים בסיסיים בציס ובטרנס המשתתפים בתהליך (פרומוטור, רנ"א פולימרז). עיבוד ושחבור רנ"א. תרגום- הקוד הגנטי, מבנה הריבוזום, .ANRT שלבי התרגום - התחלה, הארכת החלבון וסיום.

הסטודנט יבחר את המקצועות הצמודים בין 134044 ובין 134003. וכמו כן בין 134038 ובין 134048.

1340111 זואולוגיה

3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01340058)

מבוא לעולם החי. חסרי חוליות - חד תאיים, ספוגים ונבובים, תולעים שטוחות עגולות וטבעתיות, פרוקי רגלים. מיתרנים וחוליתנים - מוצא ותכונות יסוד, התפתחות צירי הגוף, מערכת סינון והובלת המזון, מערכות מין ושתן, מערכת הדם. האמפיוקסוס כדוגמא. יסודות ההיסטולוגיה (טיפוסי תאים והתארגנות לרקמות). אבולוציה וקשרי מבנה-תפקוד של מערכות העיכול, המין והשתן, הנשימה ומערכת העצבים המרכזית והחושים. עקרונות ההתפתחות העוברית. אבולוציה של האינטגומנט ותוצריו - קווי ההתפתחות של קשקשים, שערות ונוצות.

1340113 מסלולים מטבולים

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (01250801 ו- 01340019) או (01250801 ו- 01340067) או (01240708 ו- 01340019) או (01340067 ו- 01240708)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01340044, 01340048

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740241, 03360004

קטבולים ואנבוליזם, המסלול המטבולי. מנגנוני בקרה הפועלים במסלולים מטבולים. תיאור המסלולים המרכזיים במטבוליזם התאי: גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זירחון חימצוני ופוטוסינטזה, מסלול הפנטוז פוספאט, גלוקונאוגנזה. מאגרי אנרגיה מטבולית: גליקוגן וחומצות שומן והבקרה ההורמונלית על יצירתם ופירוקם. מטבוליזם במצבי עקה: רעב ומחלת הסוכרת. המטבוליזם של פוספוליפידים, כולסטרול, חומצות אמינו ונוקלאוטידים. אינטגרציה של המטבוליזם התאי.

1340123 סמינר בביולוגיה 1

2 - - 4 - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340124, 01340125, 01340126

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהלבקבוצות מצומצמות. על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

1340124 סמינר ביולוגיה 2

2 - - 4 - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340125, 01340126

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים. הדיון יתנהל בקבוצות מצומצמות. על הסטודנטים להגיש עבודה כתובה ולהציגה במועד שייקבע בתום הסמסטר בפני חבריהם ומורי הקורס. נושאי הסמינר יתפרסמו בתחילת כל סמסטר.

1340127 נושאים בביולוגיה

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01240226

מיועד ל: כימיה, הנ. כימית, הנ. חומרים, הנ. מכונות. השאר על בסיס מקום פנוי. הקורס מקנה עקרונות יסוד ונושאים נבחרים בביולוגיה מודרנית. הגדרת המושג חיים. התא כיחידה הבסיסית של האורגניזם החי. החומרים הנושאים האינפורמציה הגנטית ובונים את התא. יסודות המטבוליזם התאי. דוגמאות לתפקוד מערכות פיזיולוגיות בתאים ובאורגניזמים מורכבים. הקוד הגנטי ויצירת חלבונים, יסודות התורשה, הנדסה גנטית, הגנום האנושי, הנדסה גנטית ושימושיה, שיבוט חיות, ריפוי בהנדסה גנטית, תאי גזע.

1340134 מעבדה בעולם החי

- - 5 - 3 חורף 1.5

הקורס כולל מעבדות בנושאים הבאים: מיקרוסקופיה, חד-תאיים, ספוגים ונבוביים, תולעים שטוחות עגולות טבעתיות, פרוקי-רגליים, מיתרניים-אמפיוקסוסוצמד, אנטומיה של חולייתנים (כריש, דו-חיים, עוף ויונק) ולימוד מעשי של קשרי מבנה-תפקוד של מערכות הגוף, התפתחות עוברית, היסטולוגיה של סחוס ועצם, התאמות אבולוציוניות לתנועה בקבוצות שונות של בעלי-חיים. המעבדות ילוו בחתכים היסטולוגיים של המערכות השונות בקבוצות בעלי החיים השונות.

1340141 ביולוגיה חישובית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340082)

בקורס נלמד כיצד ניתן לגשת למגוון רחב של בעיות ביולוגיות באמצעות רעיונות ומושגים מרכזיים ממדעי המחשב: אלגוריתמים ברשתות ביולוגיות, אנליזת רצפים ביולוגיים, ניתוח רשימות נתונים, עיבוד תמונות ביולוגיות, סימולציה של מערכות דינמיות ועוד. זהו לא קורס תכנות, אך נלמד כמה שיעורי בסיס בשפת התכנות הפופולרית פייתון ונשתמש בה במהלך הקורס.

1340142 מעבדה בגנטיקה מולקולרית

1 - 5 - 5 חורף 2.5

מקצועות קדם: (01340020)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01340120

הקורס מקנה הבנת עקרונות גנטיים דרך ניסוי מעבדה. הקורס ילמד שיטות בגנטיקה קלסית ומולקולארית וישתמש במגוון מערכות מודל כגון: זבוב הפירות דרוזופילה, שמרים, חיידקים ובקטריופג'ים. נושאי המעבדה הם: אנליזה גנטית של דגמי הורשה - הורשה אוטוזומלית ותאחיזה למין, רקומבינציה מיוטית, קומפלימנטציה, בקרה על ביטוי גנים, מהות המוטציה, ושימוש בשיטות מולקולאריות לבחינת מוטנטים (הפקת AND, הרצהבג'ל, ו- RCP).

1340147 מטבוליזם ומחלות באדם

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות קדם: (01340128 ו- 01340113)

קורס זה יעסוק באינטראקציות המטבוליות בין שריר, כבד ורקמת שומן באדם בריא ובמצבים פתולוגיים. כמו כן, נדון במנגנונים התורמים לפתולוגיהובפקטורים בעלי תפקיד מפתח שיכולים להוות מטרה תיראפויטית אטרקטיבית. הקורס יתמקד במטבוליזם של סוכרים, שומנים וחלבונים במצבים של שובע,רעב, סכרת, השמנת יתר והיפרליפידמיה, ובמנגנוני אטרופיה והיחלשות של שרירים המאפיינים את המחלות השונות.

1340150 פרויקט מחקר למסלול מצטיינים

- - 2 11 - חורף + אביב + קיץ 5.0

תכנון וביצוע עצמאי של מחקר בהנחיית חבר סגל מהפקולטה. בהיקף של 195 שעות. בתום המחקר, על הסטודנט לסכם את המחקר כחיבור בצורת מאמר מדעיבהיקף של כ- 15 עמ' אשר יוגש למנחה ולוועדת ההוראה של הפקולטה. החיבור יכלול סקירה של הספרות הקשורה לעבודת המחקר. הערה: הקורס נועד לסטודנטים שהתקבלו למסלול המצטיינים.

1340154 ביוסטטיסטיקה לביולוגים

2 1 - - 1 חורף 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740219

בקורס זה יוצגו שיטות סטטיסטיות לניתוח נתונים ולהסקה סטטיסטית, תוך התנסות בעיבוד סטטיסטי של נתונים באמצעות תוכנת SSPS. הנושאים הכלולים בקורס הינם: תיאור נתונים באופן גרפי, חישוב מדדי מרכז ופיזור, מבחני השערה סטטיסטיים, אמידת פרמטרים לא ידועים באוכלוסייה באמצעות רווחי סמך, בחינת קשרים בין משתנים קטגורים וכמותיים, התאמת מודלים של רגרסיה לינארית, ניתוח שונות חד גורמי, משתנים מקריים, התפלגות בינומית, הסתברות מותנית.

1340155 אנדוקרינולוגיה

2 1 - - - חורף 2.5

מקצועות קדם: (01340119 ו- 01340128 ו- 01340082)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01360044, 02740328

מבוא: מה עושים הורמונים ומה היא המערכת האנדוקרינית. סוגים של הורמונים ורצפטורים, ומנגנוני ההשפעה שלהם. בקרה על פעילות הורמונאלית והמערכת האנדוקרינית. ההיפופיזה - בלוטה מרכזית במערכת האנדוקרינית. הבקרה האנדוקרינית על גדילה. בלוטת המגן. תפקידי המערכת האנדוקרינית ברבייה. בלוטת האדרנל וסטראוידוגנזה. הלבלב וסוכרת.

1340157 מבוא לנוירוביולוגיה

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01340128 ו- 01340082 ו- 01340019)

הקורס יקנה לסטודנטים מושגי יסוד בנוירוביולוגיה: הכרת התאים השונים במח ותפקידם, הבסיס המולקולרי של פעילות הנוירונים, והבנת משמעות ההולכה העצבית לתפקוד (בדגש על זיכרון ולמידה). בנוסף, יילמדו היבטים מולקולריים של מחלות נוירודגנרטיביות, תהליכים בהתפתחות המח, והאינטראקציה בין מערכת החיסון והמח. כמו-כן, הסטודנט ייחשף לשיטות מחקר מתקדמות בחקר המח.

1340161 חשיפה למחקר עכשווי בביולגיה

1 - - - - חורף 1.0

הקורס יספק לסטודנטים חשיפה לעולם המחקר הביולוגי העכשווי, עם דגש על המחקר בפקולטה לביולוגיה בטכניון.

1340164 ביופיזיקה מולקולרית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01040004 ו- 01140078 ו- 01240510 ו- 01340082) ו- (01040004 ו- 01140078 ו- 01240415 ו- 01340082) ו- (01040043 ו- 01140053 ו- 00540316 ו- 01340082) ו- (01040043 ו- 01140052 ו- 01240413 ו- 01340082) ו- (01040043 ו- 01140052 ו- 00640106 ו- 00640507)

מבוא לעקרונות הפיסיקליים בדינמיקה התוך תאית. הליכת אקראי, דיפוזיה וחיכוך. כוחות אנטרופיים, אלקטרוסטטיים ומכאניים בביולוגיה. אנזימיפרוססיביים כמנועים מולקולריים. שיטות למניפולציות חד-מולקולריות ושימושיהן.

1360013 שיטות חישוביות בביולוגיה מבנית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340019)

הקורס מציג את התפתחות תחום הביולוגיה החישובית מבנית, בדגש על העקרונות הפיזיקו כימיים המכתיבים את פעולת החלבונים ואת האינטראקציות שלהם עם מולקולות נוספות. נסקור את התפתחות התחום, מפענוח המבנים התלת ממדיים הראשונים ועד לשיטות חישוביות לניתוח ולמידול מבנה ותפקוד של חלבונים, פיתוח תרופות, פיתוח של חלבונים חדשים, ועוד.לבסוף נדון בשילוב כלים חישוביים במחקר המודרני.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

• למדל מבנה תלת־ממדי, יציבות ופעילות של מקרומולקולות שונות, תוך שימוש בכלים מתקדמים בביולוגיה מבנית חישובית.

• לנתח ולפרש מידע מבני ממגוון מקורות, ולקשר בין מבנה לתפקוד ביולוגי, כגון השפעה של מוטציות.

• להציג ממצאים חישוביים כולל ויזואל יזציה של מבנים, ניתוחים השוואתיים והסקת מסקנות ביולוגיות.

• לשלב מתודולוגיות חישוביות במחקר, תוך בחירה של כלים ושיטות מתאימות.

1360042 מודלים בביולוגיה

2 1 - - 3 חורף 2.5

מקצועות קדם: (02340127) או (01040019) או (01040004)

מקצועות זהים: 01380042

הקורס יסקור שיטות חישוביות למידול של תהליכים ומערכות ביולוגיות דינמיות על ידי הצגה של מודלים קלאסיים וחקר דוגמאות לבעיות מידול של מערכות ספציפיות. הקורס יתבסס על עבודה והתנסות מעשית. כל המודלים ימומשו במטלב. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. הכרות עם שיטות מידול שונות למערכות ביולוגיות. 2. שימוש במטלב לחישוב אינטראקטיבי, מימוש מודלים בקוד והצגה גרפית. 3. פתרון מערכות של משוואותדיפרנציאליות רגילות בעזרת מטלב.

1360105 ביולוגיה מולקולרית ותאית של התפתחות

2 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340082 ו- 01340128)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740250

הקדמה. גמטוגנזה. EGAVAELC ורב-תאיות. גסטרולוציה. נוירולציה, אקטודרמיט, מזודרמיס ואנדודרמיס. קיבוע כוונים התפתחותיים ע"י הציטופלסמוהגרעין. יחסי גומלין בין תאים ורקמות בהתפתחות. בקרה התפתחותית על התבטאות גנים. בקרה ברמת השעתוק, העבוד והתרגום, קשרי גומלין בין תאים. יצירת תבניות וצורות. הורמונים ותפקידם בהתפתחות. התפתחות עובר הדרוזופילה. קביעת מין, אבולוציה והתפתחות.

1360158 שיטות בביואינפורמטיקה למדעי החיים

2 1 - - - חורף 2.5

בקורס ילמדו כלים מרכזיים בביואינפורמטיקה, כולל דרכי גישה למאגרים של נתוני ענק בביולוגיה רפואה וגישות מתקדמות לניתוחם. יושם דגש על הכרה ושימוש של כלים קיימים בביואינפורמטיקה לפתרון בעיות בביולוגיה מולקולרית מודרנית. בקורס ילמדו דרכי ייצוג ואחזור רצפי חומצות גרעין וחלבונים מנתוני רצוף, ניבוי מבני של מולקולות ביולוגיות וניתוח רשתות ביולוגיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיומסוגלים:

1. להבין את העקרונות הבסיסים של כלים הביואינפורמטיים בעלי שימוש נרחב. 2. להשתמש בשפת התכנות R בכדי לענות של שאלות ביואינפורמטיות בסיסיות בתחום הביולוגיה והרפואה.
3. לנתח תוצאות ביואינפורמטיות בעזרת כלים סטטיסטיים מתאימים.
4. לאחזר דאטה ממאגריי נתונים ביואינפורמטיים לצורך ניתוחם.
5. לתכנן ולבצע פרויקט בסיסי בביואינפורמטיקה בעזרת הכלים שנלמדו ומאגרי הנתונים הקיימים.
6. לסכם תוצאות מחקר ביואינפומטי ולהציגו לקהל מקצועי.

1380002 הבסיס המולקולרי של מחלת הסרטן

3 - - - 2 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01340128) או (01340127) או (01340116) או (01340058)

בקורס יסקרו השינויים המולקולריים המביאים לטרנספורמציה סרטנית של תאים. הקורס יעסוק גם בהתפתחות גידולים סרטניים, ובגנים המבקרים בתהליכים כגון שליחת גרורות ופולשנות של תאים סרטניים. כמו כן יעסוק הקורס בסיבות להתפתחות עמידות לתרופות של גידולים סרטניים, ובגישות מולקולריות חדישות לריפוי סרטן.

1380012 עריכה גנטית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01380092) או (01340082) או (01340132) או (01340122) או (01340120)

עריכה גנטית משנה במהירות תחומים רבים בביולוגיה בחקלאות וברפואה. מטרת הקורס הוא להכיר מגוון שיטות מבוססות על CRISRP-CAS. בקורס נלמד כיצד ניתן ליישם שיטות שונות על עריכה גנטית במערכות ביולוגיות מגוונות. נבחן לעומק את השיקולים בתכנון של ניסוי עריכה גנטית, נכיר את המגבלות של השיטות השונות ונדון באלטרנטיביות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתכנן ניסוי CRISPRKO-KI_במודלים שונים, תוך הבנת המגבלות, הביקורות והגישות האלטרנטיביות. 2. להכיר שיטות מתקדמות המבוססות CRISPR-CAS9 כולל ,-SINGLE 3 CRISPR-SCREENNIG AND PHENOTYPIC. CELL. להכיר את ארגז הכלים המבוסס על DCAS9 ליישומי CRISPR החורגים מהעתק- הדבק (.(FLORESCENCE, BASE EDITING, CRISPR A.I END MORE

1380023 אקולוגיה מיקרוביאלית

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01340121) או (00640419)

בקורס ידונו אינטראקציות של מיקרואורגניזמים עם סביבות שונות ויצורים עילאיים. שונות מיקרוביאלית בסביבה. תפקיד המיקרואורגניזמים בביוספרה. מיקרואורגניזמים ובעיות סביבתיות. מנגנוני קצירת אנרגית אור והפיכתה לאנרגיה כימית ע"י מיקרואורגניזמים. הפרקים שינתנו: מהי שונות מיקרוביאלית- עץ החיים. פילוגנזה ואבולוציה. גנומיקה מיקרוביאלית. אקולוגיה של סביבות קיצוניות. מיקרוביולוגיה מולקולרית סביבתית. אוהבי מלח. מתנוגניים. מתנוגנזה הפוכה בסדימנטים ימיים. אוהבי יובש. אוהבי קור. ארכאה בבתי גידול קרים. פוטוסינטזה חיידקית. חיידקים פוטוטרופים חדשים. מנגנונים חדשים לקצירת אנרגית אור.

1380029 נושאים מתקדמים בביולוגיה

1 - - - - חורף + אביב 1.0

קורס סמינריוני בנושאים מתקדמים בביולוגיה מודרנית. הקורס יועבר ע"י מרצים אורחים מובילים בעולם בתחום, בהנחיה ובהדרכה של מרצים מהפקולטה לביולוגיה. סילבוס מפורט יקבע ע"י המרצים המנחים והועדה ללימודי מוסמכים לפני הסמסטר בו ילמד הקורס. סמסטר א' תשע"ט: נושאים מתקדמים בתכנות סטטיסטי.

הקורס מיועד לסטודנטים מהפקולטה לביולוגיה בלבד.

1380034 התגובה התאית לנזקים ב-דנ"א

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (01340128 ו- 01340119 ו- 01340020)

נושאים: המנגנונים המולקולרים המתרחשים לאחר היווצרות נזק ל-דנ"א תוך הדגשים על ההיבטים הבאים: חישת הנזק ב-דנ"א ואתחול תהליך התגובה לנזק, שינויים במחזור התא כתגובה לנזק, שינויים אפגינטיים וחשיבותם בגילוי ותיקון הנזק, מנגנונים מולקולרים, שבר דו-גדילי ב-דנ"א, התפקיד התאי של חלבוני ACRB1.ACRB2 ומעורבותם בהיווצרות וריפוי מחלת הסרטן.

1380039 תפקוד ומבנה חלבונים

3 - 6 - 2 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (01340128 ו- 01340082 ו- 01340114 ו- 01340113 ו- 01340019)

מבנה ותפקוד של חלבונים, שיטות לבידוד ולהפרדת חלבונים טבעיים ומהונדסים גנטית, קביעת רצף, כימות ואנליזה של שינויים לאחר תרגום בחלבונים, אינטרקציות בין חלבונים ועם ליגנדים אחרים, קביעת מבנה תלת-ממדי של חלבונים, מנגנון פעילות של אנזימים ודרכים לעיכובם, קינטיקה אנזימטית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע 1. לבודד חלבונים ואנזימים בשיטות ביוכימיות מתקדמות. 2. לאפיין פרמטרים ולקבוע את מבנם של חלבונים בעזרת קריסטלוגרפיה ודיפרקציה של קרני X. 3. לזהות את מגוון החלבונים השונים בעזרת אלקטרופוריזה, כרומטוגרפיה וספקטרומטריית מסות.

1380045 יסודות הטוקסיקולוגיה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01340127 ו- 01340058) או (01240120 ו- 01240117)

הקורס יעסוק בהיסטורית הרעלים ובמדע הטוקסיקולוגיה, דרכי חשיפה, יסודות התגובה הטוקסית ברמה התאית והמוליקולרית, ויסקור את תהליכי הספיגה, האחסון, המטבוליזם וההפרשה של רעלנים, סוגי מכניזמים של תגובה, קרצינוגנזה, טוקסיקולוגיה סביבתית והערכת סיכונים שמקורם באדם ובסביבה.

בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להגדיר מהו מדע הרעלים ולהכיר את המונחים והמושגים הטוקסיקולוגיים הבסיסיים. 2. לסווג ולדון בפירוטבמנגנוני הטוקסיקולוגיה השונים. 3. לזהות סיכונים טוקסיים של רעלנים ואת השפעתם על איברים שונים. 4. לדון במושגים בסיסיים החיוניים לתכנון, ביצוע ופרשנות של מחקרים בנושא רעלנים. 5. לתאר את סוכניות הרגולציה האמריקאית והגלובליות

כדוגמת .)AHSO, ADF, CSPC, APE(

1380047 מדעי הנתונים הגנומיים

2 2 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (01340154 ו- 01340082 ו- 02360523 ו- 01340020)

קורס יציג בפני הסטודנטים תכנות ביואינפורמטי מודרני, כולל גישה למידע גנומי ממאגרים ציבוריים וביצוע ניתוחים מתקדמים על המידע. במהלך הקורס התלמידים יתנסו בניתוח סוגים שונים של מידע גנומי, כולל ביטוי גנים, אפיגנטיקה ונתונים ברמת התא הבודד, תוך למידת נושאים בסטטיסטיקה, למידת מכונה, ויזואליזציה והדירות של אנליזות._

__תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

. לכתוב קוד ב-R ולהשתמש בספריות שונות לביצוע ניתוחים מתקדמים._

2. להוריד מידע גנומי מסוגים שונים ממאגרים ציבוריים, להריץ תהליך ניתוח שלם, ולהפיק ממנו תובנות._____

3. להשתמש בכלים סטטיסטיים כדי להפיק תובנות בעלות משמעות מבחינה מדעית.

1380060 עבודת מחקר 1

- - - - - חורף + אביב 2.5

עבודת מחקר בנושא ספציפי באחד מן השטחים הבאים: ביוכימיה, ביולוגיה מולקורית, גנטיקה, ביולוגיה של התא, בוטניקה, זואולוגיה ואקולוגיה. עבודת המחקר תכלול לימוד שיטות מעבדה מתקדמות, תכנון ניסויים וסיכומם בצורה הנהוגה בספרות המדעית.

1380061 עבודת מחקר 2

- - - - - חורף + אביב 2.5

עבודת מחקר בנושא ספציפי באחד מן השטחים הבאים: ביוכימיה, ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה, ביולוגיה של התא, בוטניקה, זואולוגיה ואקולוגיה. עבודת המחקר תכלול לימוד שיטות מעבדה מתקדמות, תכנון ניסויים וסיכומם בצורה הנהוגה בספרות המדעית.

1380069 שיטות מיקרוסקופיה במדעי החיים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01340058)

יסודות של שיטות מיקרוסקופייה מתקדמות! כולל טכניקות סופר-רזולוציה! וכן את היישומים שלהן. הקורס יעניק מושגי יסוד במיקרוסקופ אור! הבנתהאופטיקה! הקרינה והפילטרים! פרמטרים של הדמיה דיגיטלית וניתוח תמונה! ויציג יישומים מתקדמים של מערכות מיקרוסקופיה אופטיות. נלמד את היסודות של מגוון שיטות לתיוג מולקולות שונות לזיהוי ומעקב פלורסנטי בתאים חיים! בדגש על דוגמאות ספציפיות מעבודות מחקר עדכניות ברזולוציית־המולקולה הבודדת. עקרונות של הכנת דגימות של תאים חיים ומקובעים ועל שיטות שונות למעקב על תהליכים דינמיים! פוטו-מניפולציה פוטו-אקטיבציה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין ולפרש כיצד עובדות מערכות מיקרוסקופיות שונות לטובת מחקרם .
2. לתכנן ניסויי הדמייה בביולוגיה של התא.
3. להשוות בין שיטות שונות לצביעות תאים ומגוון מולקולות.
4. להשוות בין שיטות מתקדמות של מיקרוסקופיה אופטית.
5. להכיר ולהבין לעומק שיטות ניתוח שונות לאנליזת תוצאות.
6. להכיר את הפרמטרים העיקריים להבנת והשוואת מחקרים בשיטות מיקרוסקופיה אופטית.

1380083 נושאים עדכניים בביולוגיה 1

1 - - - 2 חורף + אביב 0.5

הרצאות על מחקרים חדישים בביוכימיה, ביופיזיקה, ביולוגיה מולקולרית, אימונולוגיה, ביולוגיה של התא, גנטיקה, ביואינפורמטיקה ועוד. כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה בסוף הסמסטר, ובה יסוכם אחד המחקרים שנדונו בקורס על ידי כתיבת מאמר דעה, פרספקטיבה או פרשנות בהיקף של 4-6 עמודים, שיכלול תקציר מדעי, הקדמה, גוף המאמר, סיכום וביבילוגרפיה. הנוכחות חובה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לעקוב ולהבין אחרי הרצאה מדעית ברמה גבוהה המועברת באנגלית. 2. לסכם הרצאה מדעית בצורת מאמר מדעי באנגלית.

1380084 נושאים עדכניים בביולוגיה 2

1 - - - 2 חורף + אביב 0.5

הרצאות על מחקרים חדישים בביוכימיה, ביופיזיקה, ביולוגיה מולקולרית, אימונולוגיה, ביולוגיה של התא, גנטיקה, גנומיקה, ביואינפורמטיקה וכו'. כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה בסוף הסמסטר, ובה יסוכם אחד המחקרים שנדונו בקורס על ידי כתיבת מאמר דעה, פרספקטיבה או פרשנות בהיקף של 4-6 עמודים, שיכלול תקציר מדעי, הקדמה, גוף המאמר,סיכום וביבילוגרפיה. הנוכחות חובה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לעקוב ולהבין אחרי הרצאה מדעית ברמה גבוהה המועברת באנגלית. 2. לסכם הרצאה מדעית בצורת מאמר מדעי באנגלית.

1380085 נושאים עדכניים בביולוגיה 3

1 - - - 2 חורף + אביב 0.5

הרצאות על מחקרים חדישים בביוכימיה,ביופיזיקה, ביולוגיה מולקולרית, אימנולוגיה, ביולוגיה של התא, גנטיקה, גנומיקה, ביואינפורמטיקה וכו'.כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה בסוף הסמסטר, ובה יסוכם אחד המחקרים שנידונו בקורס על ידי כתיבת מאמר דעה,פרספקטיבה, או פרשנות בהקף של 4-6עמודים שיכלול תקציר מדעי, הקדמה, גוף המאמר, סיכום וביבילוגרפיה. הנוכחות חובה. תוצאות למידה:_בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לעקוב ולהבין אחרי הרצאה מדעית ברמה הגבוהה המועברת באנגלית. 2. לסכם הרצאה מדעית בצורת מאמר מדעי באנגלית.

1380086 נושאים עדכניים בביולוגיה 4

1 - - - 2 חורף + אביב 0.5

הרצאות על מחקרים חדישים בביוכימיה, ביופיזיקה, ביולוגיה מולקולרית, אימנולוגיה, ביולוגיה של התא, גנטיקה, גנומיקה, ביואינפורמטיקה וכו'. כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה בסוף הסמסטר, ובה יסוכם אחד המחקרים שנידונו בקורס על ידי כתיבת מאמר דעה, פרספקטיבה או פרשנות בהיקף של 4-6 עמודים שיכלול תקציר מדעי,הקדמה, גוף המאמר, סיכום וביבילוגרפיה. הנוכחות חובה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לעקוב ולהבין אחרי הרצאה מדעית ברמה גבוהה המועברת באנגלית. 2. לסכם הרצאה מדעית בצורת מאמר מדעי באנגלית.

1380087 נושאים עדכניים בביולוגיה 5

1 - - - - חורף 0.5

הרצאות על מחקרים חדישים בביוכימיה ,ביופיזיקה, ביולוגיה מולקולרית, אימונולוגיה, ביולוגיה של התא, גנטיקה, גנומיקה, ביואינפורמטיקה וכו'. כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה בסוף הסמסטר, ובה יסוכם אחד המחקרים שנדונו בקורס ע"י כתיבת מאמר דעה, פרספקטיבה או פרשנות בהיקף של 4-6 עמודים, שיכלול תקציר מדעי, הקדמה, גוף המאמר, סיכום ביבליוגרפיה. הנוכחות חובה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להבין ולעקוב אחר הרצאה מדעית ברמה גבוהה המועברת באנגלית.
2. לסכם הרצאה מדעית בצורת מצגת מדעית באנגלית.
3. לשאול שאלות מדעיות ולפתח חשיבה ביקורתית מדעית.
4. לייצר קשרים עם מרצים מובילים בתחומים מדעיים שונים.

1380088 נושאים עדכנים בביולוגיה 6

1 - - - - חורף 0.5

רצאות על מחקרים חדישים בביוכימיה ,ביופיזיקה, ביולוגיה מולקולרית, אימונולוגיה, ביולוגיה של התא, גנטיקה, גנומיקה, ביואינפורמטיקה וכו'. כל סטודנט יתבקש להגיש עבודה בסוף הסמסטר, ובה יסוכם אחד המחקרים שנדונו בקורס ע"י כתיבת מאמר דעה, פרספקטיבה או פרשנות בהיקף של 4-6 עמודים, שיכלול תקציר מדעי, הקדמה, גוף המאמר, סיכום יבליוגרפיה. הנוכחות חובה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. לעקוב ולהבין אחרי הרצאה מדעית ברמה גבוהה המועברת באנגלית.___
2. לסכם הרצאה מדעית בצורת מאמר מדעי באנגלית.:_

1380500 מבוא לתעשיית מדעי החיים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00980788)

הנושאים שילמדו במהלךסגמנטציה, הכרת חברות מובילות וטרנדים עכשוויים ועתידיים,תהליכי פיתוח מוצר בתעשיית מדעי החיים והבדלים בין תרופה כימית , ביולוגית, תאית, גנטית. הכרת רגולציה ואיכות בתעשייה ומושגי יסוד באיכות מו"פ וייצור. פטנטים ורכוש אינטלקטואלי והגנה פטנטית, גנריקה ועקיפת פטנטים (לגיטימית) תעשייתיות בתעשיה הכימית והביופרמצבטית, המזון והתאים ופיתוח קליני יזמות והערכת פרוייקטים וקריטריונים להערכת רעיונות לפיתוח.פיתוח עסקי בתעשיית מדעי החיים ומיפוי האינדיקציות לשימוש בהמצאה. לבסוף הרצאות סטודנטים בסגנון הקאטון. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים והסטודנטיות יהיו מסוגלים 1. להכיר הלכה למעשה את כל השלבים מרגע ההמצאה וגיבוש הקונספט העסקי ועד המסחור כתהליך רב שלבי המשלב מומחיות מקצועית בתחום הספציפי של ההמצאה עם ההיבטים המשותפים לכל חדשנות, המצאה ומסחור. 2. להכיר את תעשיות מדעי החיים על הסגמנטים שבה: הפארמה והביופארמה, המכשור הרפואי והרפואה הדיגיטלית וכן על תעשיית המזון המתורבת. 3. להכיר את הכלים ופיתוח היכולת האישית להקים ולנהל מיזם בתחום תעשיות מדעי החיים, להבין מה דרוש לפיתוח ולמסחור רעיון יזמי בתחום זה ובאילו כלים יש להשתמש על מנת לתכנן ולהוציא אותו לפועל.

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

140003 סטטיסטיקה

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040044) או (01040022) או (01040004)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00340058, 00940480, 00940481

יסודות תורת ההסתברות: מרחב מדגם ומאורעות, חישוב הסתברויות במרחב סימטרי, הסתברות מותנית ואי-תלות- נוסחת ההסתברות השלימה ונוסחת בייס,אי-תלות של מאורעות. משתנה מקרי בדיד ורציף: משתנים מקריים והתפלגותיהם, תוחלת ושונות של משתנה מקרי, התפלגויות מיוחדות. משתנה מקרי דו-מימדי. משפט הגבול המרכזי. הסקה סטטיסטית: סטטיסטיקה תאורית. אמידה נקודתית. אמידה מרווחית: רווחי סמך. רווח סמך לתוחלת (כאשר השונות ידועה ואינה ידועה), רווח סמך לשונות. בדיקת השערות: רמת מובהקות ועוצמה המבחן. הסקה על תוחלת, שונות ופרופורציה. השוואת שתי אוכלוסיות: מבחן T לשני מדגמים בלתי תלויים ומדגמים מזווגים, השוואת שתי פרופורציות. מבחן חי-בריבוע לטיב התאמה. ניתוח שונות, רגרסיה.

140004 נתוח מערכות

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040019 ו- 02340112 ו- 00140003) או (00140003 ו- 01040019 ו- 02340128)

בעיות אופטימיזציה בהנדסה אזרחית וסביבתית וניסוחן. משפט .KKT תכנות לינארי. דואליות. מבחני רגישות, תכנות דינמי, תורת ההחלטות. יסודות תכנות לא לינארי.מבוא לתכנות בשלמים.

140005 מעבדה הנדסית

1 - 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (00140104)

מעבדה פקולטית בסיסית למכניקת מוצקים: תכונות חומרים, מדידי עבור, מאמצים משולבים, בעיות בכפיפה, פוטואלסטיות, קריסה.

140008 מידע גרפי הנדסי

2 2 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040908

הקניית הבנה ויכולת בייצוג ותקשורת מידע הנדסי בענף הבנייה באמצעים גרפיים: חיזוק הראייה המרחבית (קריאה של היטלים.חתכים. פרטים), תקשורת מושגים באמצעות סקיצות, מידול מידע בנין (,(MIB כולל מידול D3, שימוש בכלי תכנה מתאימים.

140013 תהליכים הנדסיים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

תהליך התכן, תפקידי מהנדסים בתעשייה, מקומה של הנדסה בחברה, אבני בניין של תהליכים הנדסיים במקצועות ההנדסה, שלבים פרויקטליים של תהליך התכן, ערוצי תכן)בונה, מונע, חוקר(, משולש התכן הרציונלי, תכן אינטואיטיבי, פערי ידע ואי-וודאויות בתכן, לוגיקה של מקדמי ביטחון, גורמי שורש טכנולוגיים ולא טכנולוגיים לכשלים בתכן, שימוש בידע מדעי, הנדסי, וחברתי, אמינות הנדסית וכלים להשגתה, כשלים הנדסיים ודרכים למניעתם, תפקידי המהנדסים בראיה חברתית, מהפכות תעשייתיות, השפעת המהפכה התעשייתית .

140101 פרויקט בקונסטרוקציות

- 2 - 2 5 חורף + אביב 2.5

הערה:קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בדיקת הפרויקט המוגש והצגתו בפני ועדת שיפוט. ***דרישות קדם: השלמת מקצועות חובה בהנדסת מבנים:014105 או 014145, 014146 או 014109 ,014106 או 2 + 014143 מקצועות בחירה בהנדסת מבנים. תכנון כללי של פרוייקט בשטח הנדסת מבנים על בסיסלימוד עצמי של בעיה הנדסית. השוואת פתרונות שונים. אנליזת המבנה והכנת תכניות כלליות לאחד הפתרונות כולל פרוט חלקי של רכיבים מבניים. דיווח טכני והצגת הפרויקט בסוף סמסטר הלימוד. קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר והגשת הפרויקט בסוף הסמסטר.

140102 מבוא למכניקה הנדסית

3 2 1 - - חורף 4.5

מקצועות קדם: (01130013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00150007, 00340028

מבוא! וקטור כח! וקטור מומנט. מערכות שקולות במישור ובמרחב! מערכת שקולה פשוטה ביותר. מושג הגוף החופשי! תנאי שווי משקל! מושגי היציבות והסיום הסטטי. מסבכים מישוריים ומרחביים! קורות ומסגרות מישוריות ומרחביות. עומסים מפורשים. מהלכי כוחות ומומנטים פנימיים במבנים. קשרים דיפרנציאליים לכוחות פנימיים במבנים. שיטת הסופרפוזיציה לחישוב מהלכי כוחות פנימיים. מבנה כבלים וקשתות. תכונות גופים ושטחים)מרכזית! מומנט ראשון ושני של השטח(! מרכז כובד ומרכז מסה.

140104 תורת החוזק 1

3 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00140102)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00150008

מבוא. מאמץ ועיבור במשיכה ולחיצה. פיתול חתכים שונים, כפיפת קורות אלסטיות והומוגניות. גזירה בשעת כפיפה, מרכז הגזירה. טרנספורמצית המאמץ והעיבור, שקיעות בעזרת המשוואה הדיפרצניאלית של הקו האלסטי, פתרון מבנים בלתי מסוימים. מושגים ראשונים של קריסה אלסטית.

140107 מבוא לתורת האלסטיות

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00360069, 00840515

וקטורים וטנסורים. דפורמצייה, עיוותים. מאמצים, משואות שיווי משקל. חוקים קונסטיטוטיבים של אלסטיות. בעית ערך-שפה באלסטיות. תורת הפלטות. קריטריונים של חוזק וכשל.

140108 סטטיקת מבנים

2 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140102)

מהלכי כוחות פנימיים וקווי השפעה במבנים מסוימים סטטית. משפט בטי וחישוב הזזות אלסטיות. שיטת הגמישות. שיטת הקשיחות. קווי השפעה במבנים בלתי-מסוימים סטטית.

140131 פרויקט מורחב במבנים-חלק א'

- - - 2 7 חורף + אביב + קיץ 2.5

מיועד לסטודנטים במסלול מבנים בלבד. דרישות קדם: כל המקצועות החובה של מסלול הנדסת מבנים. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר. ציון סופי ייקבע בגמר חלק ב' של הפרויקט. אין אפשרות לקבל ניקוד על מקצוע זה ללא השלמת חלק ב'. חלק א' (014131): תכן כללי של פרויקט מורכב בתחום הנדסת מבנים. לימוד עצמי מתוך ספרות מקצועית של נושאים שונים הקשורים לפרויקט. גיבוש חלופות תכן אפשריות שונות והשוואתן, כולל בחירתחלופת התכן המתאימה ביותר. ראה 014132. הערה: במתכונת חד-סמסטריאלית של מקצועות פרויקט מורחב - חלק א+ב היקף הלימוד השבועי הינו כפול מהרשום למעלה.

140132 פרויקט מורחב במבנים-חלק ב'

- 2 - 7 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140131)

מיועד לסטודנטים במסלול מבנים בלבד. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בדיקת הפרויקט המוגש והצגתו בפני ועדת שיפוט. אין אפשרות להתחיל בחלק ב' של הפרויקט לפני סיום חלק א' וקבלת ציון עובר על חלק א' של הפרויקט בסוף סמסטר הלימוד. דרישות קדם: כל המקצועות של מסלול הנדסת מבנים. פרויקט מורחב - חלק א'. חלק א' (014131): תכן כללי של פרויקט מורכב בתחום הנדסת מבנים. לימוד עצמי מתוך ספרות מקצועית של נושאים שונים הקשורים לפרויקט. גיבוש חלופות תכן אפשריות שונות והשוואתן, כולל בחירת חלופת התכן המתאימה ביותר. חלק ב' (014132): תכן סופי של חלופת התכן הנבחרת. אנליזה מפורטת של המבנה על חלקיו השונים. תכן מפורט והכנת תכניות כלליות ותכניות פרטניות של הפרויקט, משורטטת באמצע ות מחשב. הכנת דו"ח מסכם של הפרויקט והצגתו בפני ועדת שיפוט בסוף סמסטר הלימוד. הערה: במסגרת הצגת הפרויקט יש להציג את שני חלקיו גם יחד. לא ניתן לקבל ציון על הפרויקט ללא הצגתו בסוף סמסטר הלימוד. הערה: במתכונת חד-סמסטריאלית של מקצועות פרויקט מורחב - חלק א+ב היקף הלימוד השבועי הינו כפול מהרשום למעלה.

140143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים

2 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140108)

ניסוח של שיטות הגמישות והקשיחות לפתרון מחשב. מטריצ גמישות וקשיחות של מוט פריזמטי. הרכבה שיטתית של מטריצת קשיחות של מבנה. תכנית מחשבלפתרון קורות נמשכות, מסבכים ומסגרות. מטריצת גמישות וקשיחות של מוט לא פריזמטי. מבוא לשיטת אלמנטים סופיים.

140145 תורת החוזק 2

4 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (00140104)

קריסה, קריסת עמודים, קריסת מסגרות, סימטריה בקריסת מסגרות, פתרון קריסה במחשב. קורות לחוצות צירית (קורת עמוד). אנרגיה במבנים, אנרגיה אלסטית, העמסה קוזיסטטית. שימור אנרגיה, מינימום אנרגיה, משפט קסטליאנו, שיטת ריץ. כפיפה משופעת, טרנספורמצית מומנטי אינרציה. קורות לא הומוגניות. קריטריוני כניעה, התנהגות פלסטית של חתכים, אנליזה פלסטית של קורות ומסגרות, גרעין החתך.

140147 בניית המהנדס 1

2 3 - 1 5 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00140150 ו- 00140148 ו- 00140149)

מושגי יסוד בתכן מערכות מבניות למערכות תבניות פשוטות ומורכבות. תכונות אופיניות של חומרי בניין ושילובם במערכת המבנית, תכן תפיסתי וניתוח המערכות המבניות מנקודות מבט יציבות, פונקציונליות, עלות, אופן הביצוע, סימטריה ונאמנות לסכמה המבנית. ניתוח מקרי כשל מבנים ואחריות הנדסית. פיתוח חשיבה ויזואלית, שפת התרשימים והיכולת להציע, לתאר, להשוות ולשפוט באופן בקורתי מערכות מבניות ליישומים שונים, כגון: אולמותבעלי מפתחים גדולים, בניינים רבי קומות, ברכות ומגדלי מים, מבנים מתועשים, מבנים תלויים וכו'. קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, פרוייקטים שבועיים, פרוייקט ניסויי סמסטריאלי ובחינה סופית.

140149 מבני בטון 2

3 3 - 2 4 חורף 4.5

מקצועות קדם: (00140153) או (00140123)

תכן אלמנטים לחוצים (תמירות), חישוב חתכים לכפיפה דו-צירית עם ובלי כח צירי, פיתול, חדירה, טבלות מצולבות: המשוואה הדיפרנציאלית של טבלות מצולבות, פתרונות המשוואה למקרים מיוחדים, עומס סכין. מומנט סכומי, טבלות מצולבות נמשכות (חישוב ותכן), חישוב פלסטי של טבלות מצולבות, טבלות שטוחות ללא קורות, תקרת צלעות, תקרת ערוגות.

140151 נושא אישי בהנדסת מבנים

- - - 2 5 חורף + אביב 2.5

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 82 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות. כל סטודנט הרשאי להירשם למקצוע זה יונחה באופן אישי על ידי אחד מחבריהסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות. הסטודנט יהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו. הרישום של הסטודנט לקורס מותנה בהסכמת חבר סגל להנחותו.

140163 יסודות

2 1 - 1 - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00140149) או (00140143) או (00140411)

הערה: חלק מציון המעקב הינו הגשת פרוייקט. סיווג מבנים קרקעות ויסודות. שיטת מודול המצע בחישוב יסודות. יסודות אקסצנטריים! יסודות משותפים קשיחים. תכן צורני וקונסטרוקטיבי של יסודות בודדים. תכן מערכת יסודות: קריטריוני כשל של מערכת יסודות בודדים. שקיעות דיפרנציאליות בסיסיות! טבעיות ומרוסנות. ריסון שקיעות ורדיסטרבוציה של מומנטים. אינטראקציה בין מבנה וקרקע והשפעת יחסי קשיחות. יסודות גמישים! קורה על מצע אלסטי. יסוד דוברה. חישוב כלונסאות לכוחות אופקיים.

140201 פרויקט בהנדסת מים 1

- 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140205)

תכנון פרויקט יישומי בהנדסת מים בהפעלת חשיבה הנדסית-תכנונית, כלכלית וניצול הידע בהידרוליקה. השלבים העיקריים במהלך הלימודים: בחירת הנושא. איסוף נתונים, עיבודם ניתוחם והצגתם. עיבוד וגיבוש חלופות תכנוניות עפ"י פרמטרים הנדסיים, אופרטיביים, כלכליים ואחרים, ניתוחן והשוואתן. כתיבת דו"ח על הבעיות במצב הקיים, ממצאי העבודה שנעשתה, הצגת היתרונות והחסרונות של הפתרון המוצע והמלצות להמשך הפעילות בעתיד. הפרויקט יוגש בצורת תזכיר מפורט, בהיר ומסודר.

140202 פרויקט בהנדסת מים 2

- 2 - 5 - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140201)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140217

מטרת הקורס הינה לאמן את הסטודנט בתכנון מפורט של פרויקט יישומי בהנדסת מים. הסטודנט יבצע תכנון מפורט של הפתרון המוצע במקצוע פרויקט בהנדסת מים 1, או תכנון מפורט של אלמנטים אחרים בפרויקט הנדסי בהתייעצות עם מורה המקצוע. הסטודנט יידרש להכין חתכים ותנוחה מפורטים, שרטוט פרטים, חישובים וכו' המסוכמים בצורה של תזכיר מפורט לביצוע.

140205 הידרוליקה

2 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140211) או (00540203) או (00140214)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140213

עקרונות זרימת נוזלים בלתי דחיסים במובילים סגורים ופתוחים. אנליזה ממדית ודמיות. שכבות גבול בזרימה טורבולנית. זרימה בצינורות: מפל לחץוהפסדים, מעברים, זרימה במערכת צינורות ומשאבות. זרימה בתעלות: זרימה קצובה, עקרונות תכן, אנרגיה סגולית ושימור תנע, עומק קריטי, מעברים, חתכי בקרה, זנק הידרולי, זרימה מודרגת וצירים הידרוליים.

140212 מבוא להידרולוגיה הנדסית

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140211 ו- 00140003) או (00140003 ו- 00140214)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140213

המחזור ההידרולוגי, משוואות מאזן, תחום ההתנקזות, שימושי סטטיסטיקה בהידרולוגיה, גשמים, ניתוח נתוני גשם, גשם תכן, חידור וחילחול. זרימות באפיקים, הידרוגרמות, הידרוגרמת יחידה, הילוך גיאות, מי תהום, אקוויפרים ומיונם, חוק דארסי, קרוב דפאווי, זרימה תמידית לבארות.

140214 יסודות מכניקת הזורמים

3 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01140051 ו- 01040004 ו- 01040019) או (01040019 ו- 01040004 ו- 01140077) או (01040004 ו- 01040019 ו- 01140051) או (01040019 ו- 01040004 ו- 01140077)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140955, 00340013, 00540203, 00540480, 00740133, 03150039

הגדרה ותכונות של זורמים, הידרוסטטיקה, משפט ההובלה וקינמטיקה, ניסוח אינטגרלי של חוקי היסוד (שימור מסה, אנרגיה ותנע), ניסוח דיפרנציאלי של חוקי היסוד (מש' הרציפות ומש' נוויה סטוקס), תנאי שפה ופתרונות מדויקים, זרימה פוטנציאלית, זרימה טורבולנטית ושכבות גבול.

140302 פרויקט בהנדסת סביבה

2 - - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00140205) או (00160302)

ביצוע פרויקט תכנוני או מחקרי - ניסויי או עיוני, בשטח הנדסת הסביבה, כולל סקר ספרות, ניתוח ביקורתי של נתונים, דיווח והגנה על הפרויקט.הפרויקט יתבצע בזוגות או יחידים, בהנחיית חבר סגל בכיר, בהיקף של 8 שעות שבועיות. הנושא והמנחה ייקבעו לפני תחילת הסמסטר. במהלך הסמסטר יתקיימו פגישות אשר הנוכחות בהן היא חובה, יוגשו שני דוחות ביניים, ובסוף הסמסטר יוגש דוח מסכם ותוצג העבודה באירוע כלל פקולטי.

140305 מעבדה לטיפול במים ושפכים

2 - 2 - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140322)

הערה: הציונים יינתנו עפ"י בחנים ודוחות מעבדה. מטרת הקורס הי ללמד טכניקות של בדיקות מעבדה הקשורות לטיפול במים ושפכים. הדמייה של תהליכי טיפול במים ובשפכים. תרגילי המעבדה כוללים בדיקות וניסויים נבחרים בשיטות כימיות וכימיות-פיסיקליות הקשורות בבקרת איכות מים, מקורות מים, תהליכי הטיפול במים, בשפכים ובבוצה.

140309 טכנולוגיות מים ושפכים

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140322)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140328

מטרת הקורס היא להכיר לסטודנטים תהליכים מתקדמים ועתידיים לטיפול במים ושפכים. החלק הראשון של הקורס מוגדש לעיקרונות התכן של ריאקטורים מנתיים ורציפים לטיפול במים ושפכים. בחלק השני נלמד תהליכי ספיחה, תהליכי חמצון מתקדם, חילוף יונים , שיטות אלקטרוכימיות והידרותרמיות.

140316 מבוא להנדסת הסביבה

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01240120) או (01250001)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00140315

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140323, 00140959, 00740103

הערה: מיועד לסטודנטים במסלול להנדסת מבנים, ניהול הבניה והנדסת תחבורה. תחומי עיסוק של הנדסת הסביבה, נתוני רקע לפרויקטים הקשורים לתשתיות סביבה קריטריונים לאיכות מים, תקנים ותקנות מי שתיה, עקרונות טיפול במי שתיה. עקרונות תכנון והפעלה של מערכות עירוניות לאספקת מים ומערכות שפכים. תהליכי טיפול במים ובשפכים, טיפול קדם, טיפול ראשוני (שקוע) וטיפול ביולוגי. השבת קולחים, פסולת מוצקה. איכות אויר.

140318 קיימות ויזמות סביבתית בעידן הטכנולוגי

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס מיועד לכלל הסטודנטים בטכניון ועוסק בקיימות ויזמות ככוחות מרכזיים בהתמודדות עם אתגרי הסביבה. מטרתו להקנות ידע מעמיק על השפעות הפעילות האנושית על הסביבה, ולהציג גישות מדעיות, הנדסיות ויזמיות לצמצום השפעות אלו באמצעות טכנולוגיות מתקדמות ופיתוח בר-קיימא. הקורס יתמקד במשאבים החיוניים לקיום האנושי ויבחן כיצד ניתן להפוך את האתגרים הסביבתיים להזדמנויות לחדשנות.

140321 טוקסיקולוגיה סביבתית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01340058 ו- 00140313)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00640611

טוקסיקולוגיה סביבתית - מושגים והגדרות, מסלולים וקינטיקה של ספיגת חומרים רעילים, גישות שונות לקביעת השפעת האדם על הסביבה, גורמים המשפיעים על פוטנציאל הרעילות, רעילות של מתכות וכימיקלים אנאורגנים, ואורגנים, השפעות של קרינה מיינת, מקרים מורכבים (פרויקט אמצע): כרייה והתכה של מתכות, מפעלי הכנת נייר; תחנות כוח לייצור חשמל; התחממות גלובלית; זיהום אויר; תעשיית החקלאות; הפקת שמן, שינוע ועיבוד, הערכת סיכונים אקולוגים, התאוששות, שיקום וטיוב מערכות אקולוגיות.

140324 מחקר אישי בהנ.מים וסב' למצטיינים

- - - 2 5 חורף + אביב 2.5

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 86 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות. כל סטודנט הרשאי להרשם למקצוע זה יונחה באופן אישי על ידי אחד מחברי הסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות. הסטודנט יהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו. הרישום של הסטודנט לקורס מותנה בהסכמת חבר סגל להנחותו.

140409 גיאומכניקה

3 1 1 - 5 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00140405 ו- 00140104 ו- 00140006) ו- (00140214 או 00140211)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00150013

יחסי משקל נפח, מיון, זרימת מים בקרקע, עקרון המאמצים האפקטיביים, השפעת זרימה על מאמצים אפקטיביים גרדינט קריטי, חתירה. פרוס מאמצים, קונסולידציה, דחיסות של חרסית רוויה, לחץ טרום, שקיעות סופיות, קונסולידציה בזמן, התפתחות שקיעות, חוזק קרקעות.,

140412 יסודות הטיפול במים ושפכים

2 2 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01240120) או (01250001)

מושגי יסוד בקביעת דרישות איכות מים לפי שימושים. עקרונות לקביעת תהליכי טיפול במים וסדר שילובם. תהליכי טיפול להפרדת מוצקים בלתי מומסים ממים: שיקוע, סינון הפתתה. תהליכי מעבר גזים, חיטוי. עקרונות נתלת מי ים. אפיון שפכים עירוניים, תקנות לאיכות קולחים מושבים. עקרונות לקביעת תהליכי טיפול בשפכים וסדר שילובם. טיפול בשפכים: טיפול קדם, שיקוע ראשוני וטיפול ביולוג

140501 פרויקט בחומרים ותפקוד

- 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00140503, 00140504

מקצועות קדם: עבור פרויקט בחומרים - 014505 ו- 014506 ועוד שניים לפחות מבין:
0, 014520. ,014513, 014515, 014605, 014508, 014512, 014516
016504 ,16505 תכנון כללי של נושא בשטח חומרי בנייה ותפקוד. לימוד עצמי של בעיה הנדסית, השוואת פתרונות שונים, הכנת תכניות לאחד הפתרונות ודיווח טכני.

140503 פרויקט מעבדתי בחומרי בניה (1)

- - 2 - 5 חורף + אביב 0.0

מקצועות קדם: (00140506 ו- 00140515 ו- 00140505) או (00140506 ו- 00140508 ו- 00140505) או (00140513 ו- 00140505 ו- 00140506) או (00140506 ו- 00140505 ו- 00160505) או (00140506 ו- 00140520 ו- 00140505)

פרוייקט מעבדתי לפי בחירת הסטודנט מרשימת נושאים שתינתן על ידי המורה האחראי. לימוד עצמי של בעיה הנדסית בשטח חומרי בנייה ובחינת הפתרונות האפשריים על ידי ניסויים מעבדתיים. ניתוח וסיכום תוצאות הבדיקות. הפרוייקט מבוצע בקבוצות בנות 2 סטודנטים ומסתיים בהגשת הרצאה בע"פ ודו"ח מקיף בכתב. הפרוייקט נמשך 2 סמסטרים וחלק זה מהווה קדם להמשך הפרוייקט 014504.
הציון יינתן בסיום הפרויקט 014504.

140505 חומרי בנייה

3 1 1 - 5 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01250011) או (01250001)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00140525

חומרי המליטה השונים. סיד אווירי ומוצרי חול סיד. גבס ומוצרי גבס, צמנט פורטלנד, הרכב כימי ומינרלי, סוגים. חומרים פוצולניים ותחליפי צמנט. התקשרות והתקשות, מבנה האבן הצמנטית, תכונות מכניות, שינויי נפח, קורוזיה. אגרגטים למלט ובטון - תכונות ודרישות איכות. מים. מוספים. תכונות הבטון הטרי והקשוי. יציקה ואשפרה, בקרת איכות, קיימות. בדיקת חומרים ומשמעותה. תכן תערובות בטון, הכנתן במעבדה ובדיקת תכונותיהן.
הערה: תרגילי המעבדה ניתנים אחת לשבועיים.

140506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון

1 1 1 - 4 חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (00140505 ו- 00140123) או (00140153 ו- 00140505)

התנהגות בטון במבנה - שינויי נפח וסדקים והאמצעים להקטנתם. בטונים מיוחדים ליציקות באתר ובתעשיה. פתרון בעיה ספציפית בטכנולוגיה של בטוןבמעבדה כולל: סקר ספרותי, ביקור באתרי בנייה ובתי חרושת במידת הצורך, עיבוד תוכנית ניסויים, בדיקות מוקדמות, תכן תערובת בטון, יציקת מדגמים, בדיקתם והערכת התוצאות. דווח בעל-פה ובכתב.

140513 בניה במתכות-חומרים וטכנולוגיה

2 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140505)

סיווג המתכות בבניה. מבנה המתכות ותכונותיהן המכניות והפיסיקליות. שיטות ייצור ועיבוד. חיבורים בריתוך והברגה. פלדה: פלדות לזיון בטון, לדריכה, לכבלים, לפרופילים, למסמרים, לברגים. אלומיניום: ייצור, תכונות ומוצרים. אבץ, נחושת ועופרת: תכונות ושימושים בבניה. קורוזיה של מתכות ושיטות הגנה.

140601 פרויקט בניהול הבנייה

- 2 - - 5 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00140606 ו- 00140610 ו- 00140609 ו- 00140617)

לימוד עצמי של פרויקט הנדסי ודרך פיתרונו בתנאי מציאות, כולל הגדרת פתרונות ביצוע ובחינת כדאיותם, בניית לוחות זמנים מפורטים, תכנון מערך הציוד, והגדרת תקציב הביצוע. הסטודנט יכול לבחור בין פרויקט בניית מבנים או פרויקט תשתיות.

140602 נושא אישי בניהול הבנייה

- - - 2 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

דרישות קדם: ממוצע 82 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות.
הקורס הינו קורס בלמידה עצמאית מונחית של נושא מתקדם בתחומי ניהול הבנייה. הנושא ייבחר בתיאום ואישור חבר הסגל המנחה את הסטודנט. תהליך הלמידה יכלול סקירת ספרות, ניתוח שיטות, כלים או מקרי בוחן רלוונטיים, פתרון בעיות וגיבוש מסקנות בהתאם לאופי הנושא.

140603 כלכלה הנדסית

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00340045, 00940592, 00940593, 00940564

שיטות להשוואה כלכלית של חלופות הנדסיות, החלטות כלכליות הקשורות בציוד ונכסים, ניתוח השפעת האינפלציה והמיסוי על השוואת חלופות. שיווי משקל תחרותי - ביקוש והיצע.

140613 ניהול משאבי אנוש בבנייה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140618) או (00140606)

הערה: הציון מבוסס גם על הגשת עבודה, מצגת בכיתה וחובת נוכחות בשיעורים ספציפיים. מאפייני ענף הבנייה, מבנים ארגוניים, הליכי מיון וגיוס, תקשורת, עבודת צוות. שיטות מוטיבציה, הכשרה, הערכת עובדים, יחסי עבודה.

140615 מבוא לניהול פיננסי בבנייה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00960811

הערה: הציון ינתן עפ"י מעקב במשך הסמסטר ובחן תקף. מטלות ניהול פיננסי בחברות בניה, ניהול ספרי חשבונות בבניה, עריכת דוחות פיננסיים בחברת בניה, ניתוח דוחות פיננסיים, מקורות לגיוס ההון.

140616 ביצוע פרויקטים, ניהול ומנהיגות

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

קביעת הציון עפ"י נוכחות, הכנת והצגת מצגות במשך הסמסטר והגשת עבודת גמר. גורמי המפתח המובילים להצלחתו של מיזם (או ארגון) וזאת בהתייחסות ליכולות האסטרטגיות והשיווקיות והשפעתן על הביצועים העסקיים. פיתוח כלים מעשיים לניתוח הגורמים החיצוניים העיקריים לתחרות בענף, לניתוח המשאבים והיכולות הארגוניים אשר מקנים יתרון תחרותי בר-קיימא ולרכישת מיומנויות לזיהוי בעיות שיווקיות ואיתור דרכי פתרונן.

140617 תכנון ובקרה של פרוייקטי בנייה

2 2 - 1 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140606) או (00140618)

תזמון, תקצוב ובקרה של פרוייקטי בניה בשילוב טכניקות עבודה ממוחשבות. הדגשת תהליכים של קבלת החלטות על בסיס בדיקת חלופות. נושאי הדיון כוללים: ניהול פרוייקטים מקוון, תזמון, כתבי כמויות, אומדני עלות, תחשיב עלויות, ניהול תקציב, ניהול הייצור בבנייה, תזרימי עלויות ותזרימימזומנים, בקרת לו"ז ובקרה תקציבית.

140618 מבוא לניהול ובטיחות בבנייה

3 2 - - 3 חורף 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02050456, 02050930

קביעת הציון על פי מעקב במשך הסמסטר, עבודות בית, תרגיל מסכם ובחינה סופית.

מגמות בענף הבנייה ומאפייניו, שיטות התקשורת מכרזים חוזים, עקרונות חישוב כמויות, תכנון לוח זמנים בשיטת רשת, בפרויקטים קויים ומחזוריים. תחשיבי עלויות בנייה, עקרונות בטיחות בבניה, התארגנות באתר, איכות וציוד בניה, מגמות חדשנות בבניה, BIM, תיעוש, הדפסה בתלת מימד, הרכבת יחידות מודולריות.

140619 שיטות ביצוע בבנייה

3 2 - - 4 אביב 4.0

מקצועות קדם: (00140618) או (00140606)

קביעת הציון על פי ציון מבחן, פרוייקט ועבודות בית. התארגנות לבנייה, עבודות תשתית ופתוח. שיטת בנייה קונבנציונלית - מבנה תחתון, שלד וגימור, מערכות אלקטרומכניות, איטום המבנה, תיעוש עבודות שלד וגימור, ניתוח טכנו-כ לכלי של שיטות הבנייה. שיטות בנייה טרומית - ייצור במפעל ותהליכים באתר. לימוד השפ עת חלופות טכנולוגיות של בנייה על ההיבטים הניהוליים והכלכליים של הביצוע. בטיחות ואיכות בביצוע.

140621 עקרונות תכן מבנים בהנדסת ביצוע

2 2 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00140153) או (00140123)

תהליך תכן מבנים ועקרונות התכן. עומסים! רכיבים קוויים ומישוריים! הערכת מידות הרכיבים. שילוב רכיבים ליצירת מערכות מבנה יציבות.
סכימותסטטיות למבנה וניתוח תהליך זרימת הכוחות במבנה תוך כדי ביצוע ובמצבו הסופי. איתור תקלות תכנון או ביצוע חמורות. בחינת אלטרנטיבות שונות והשפעת הביצוע על בחירת הפתרון. שיטות בניה. יציבות אופקית מערכת הקשחה. הצגה ודיון במקרי כשל.

140630 מבוא להיבטים משפטיים בבנייה

3 - - - 3 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00140606) או (00140618)

הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, השתתפות בהרצאות, הגשת תרגילים ועבודת גמר. עקרונות מערכת המשפט בישראל, מושגי יסוד: חוק, תקנה, תקן, הנחיות, חלוקת תחומי ענף הבנייה בין הרשויות השונות, חוק התכנון והבנייה, תקנות תכנון ובניה, תקנים ישראליים ומפרטי מכון התקנים, עקרונות מדרג תכניות ארציות.מחוזיות.מקומיות, תקנות רישוי בנייה, חוק מכר כללי וחוק מכר דירות. פקודת הנזיקין, ניהול משפט ומומחה מטעם בית המשפט.

140631 אומדן עלויות של פרויקטי תשתית

3 - - - 3 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00140610 ו- 00140606) או (00140618 ו- 00140619)

סעיפי תקציב הפרויקט על כל שלביו, אומדן וניתוח של עלויות הנדסה ובנייה, אומדן וניתוח של עלויות קידום זמינות והפקעות, אומדן וניתוח של עלויות תכנון (שכר מתכננים) וניהול (ופיקוח), שיטות מקובלות לבקרת אומדנים ובקרה תקציבית, שיטות לניהול תזרימי מזומנים בפרויקטי בניה ותשתיות.

140709 מעבדת דרכים

1 - 2 - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00140731 ו- 00140735)

חקירת שתית ואיפיון הנדסי של חומרי המיסעה. בדיקות על חומרי סלילה: יחסי צפיפות רטיבות. מת"ק, גבולות אטרברג, משקל יחסי, פחיסות ואלונגציה, שחיקות לוס אנג'לס ושווה ערך חול. הרכבת פרקציות לחומרים גרנולריים. תכנון תערובות אספלט בשיטת מרשל ובשיטת המהדק הסיבובי. סיווג ביטומנים לפי שיטת .PRHS בדיקות שדה מצומצמות: צפיפות שדה, דקר דרום אפריקאי. הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, מבחן מסכם, מעקב עלהעבודה המעשית ודו"ח מעבדה.

140710 מיסעות גמישות

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140730 ו- 00140731)

הערה: המעקב גם עפ"י תרגילים ובחינת סמסטר. קביעת הציון עפ"י מבחן מסכם ותרגילי בית. מודול השיבה של שתיות וחומרים גרנולריים. מודול סטטי ודינמי של תערובות אספלטיות, חלוקת מאמצים בעזרת מודלים חד ורב שכבתיים, מאפייני הרס במיסעות גמישות, תכנון רציונאלי של מיסעות גמישות,בעיות תפיחה בשתיות חרסיתיות.

140721 פרויקט בתכנון תחבורה

- 2 - 2 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140702)

תכנון ותכן של פרויקט בתחבורה. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, בחירה של חלופה מועדפת, הכנת דו"ח טכני מפורט.

140722 פרויקט בהנדסת תעבורה

- 2 - 2 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140733)

תכנון ותכן של פרויקט בהנדסת תעבורה. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, בחירה של חלופה מועדפת, תכן פונקציונלי, הכנת דו"ח מפורט.

140723 פרויקט בתכן גיאומטרי של דרכים

- 2 - 2 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140779)

תכנון ותכן של פרויקט בהיבטים הגיאומטריים והבטיחותיים של דרכים. לימוד עצמי של הבעיה, הגדרת מטרות, יצירת חלופות, הערכה, תכן פונקציונלי, בחירה של חלופה מועדפת, הכנת דו"ח מפורט.

140726 בטיחות בדרכים-תסקרים והתקנים

2 1 - - 2 חורף + אביב 2.5

בטיחות בדרכים, ניתוח נתוני תאונות דרכים, תסקירי בטיחות, שיקולי בטיחות בתכן גיאומטרי של דרכים ובתכנון צמתים, משולשי ראות, תכנון בטיחותי של הסדרי תנועה, התקני בטיחות, נהלים והנחיות של משרד התחבורה.

140728 תכנון תשתיות תחבורה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140730) או (00140779)

מבוא ומטרות: רשת התחבורה הארצית, המטרופולינית והעירונית - דרכים ומסילות. היררכיית רשתות דרכים ומאפייניהם. דרכים מהירות ומחלפיהן. תשתית להולכי רגל ולרוכבי אופניים. תשתית לתחבורה ציבורית - נת"צ, מת"צ, מסילות ומרכזי תחבורה. מערכות להסעת המונים. מערכת החנייה. ניהול תנועה, תשתיות שונות ב"זכות הדרך". תהליך התכנון הסטטוטורי וההנדסי. יישום פרויקט תחבורה.

140733 הנדסה וניהול של תנועה

3 2 1 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.5

האדם, הרכב והדרך כגורמים בתנועה. מאפייני זרם התנועה. אמצעי ושיטות מדידה של נתוני תנועה. מודלים של זרימת תנועה ותאורית גלי הלם. הערכה תפעולית, עיכוב וקיבולת של צמתים לא מרומזרים וצמתים מרומזרים. תכנון רמזורים מבודדים, רמזורים מתואמים וגל ירוק, העדפה לתחבורה ציבורית.

140734 תחבורה ציבורית

3 2 - - 4 חורף 4.0

מקצועות קדם: (00140702)

הקורס מיועד להקנות ידע בסיסי אודות תכנון ותפעול תחבורה ציבורית. בין הנושאים הנלמדים ניתן ללמוד מושגי יסוד בתכנון תחבורה ציבורית, טכנולוגיות ותפקידם ברשת, תהליך התכנון, תקני שירות לתכנון, הערכת תפקוד השירות ויעילות הקווים, העדפה לתחבורה ציבורית, הצבות תחבורה ציבורית (סימולציה , מתקנים תפעוליים לתחבורה ציבורית, ובחינת אמינות השירות.

140829 תחיקת המדידה

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00140842)

חוק המקרקעין: הסוגים ושיטות של רישום מקרקעין. שיתוף במקרקעין. המרת סוגי מקרקעין . הסדר המקרקעין בישראל. פקודת הקרקעות. פקודת המדידותותקנות המודדים. חוק התכנון והבניה. מוסדות התכנון ותכנון תוכניות מפורטות. רישום בתים משותפים. רישום פעולות תכנון. קדסטר תלת ממדי.

140841 יסודות המיפוי והמדידה 1

2 2 1 - 4 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040042) או (01040003) או (01040018)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00140873, 00160826

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140881

צורת הארץ. מערכות קואורדינטות גיאודטיות. גיאודזיה גבוהה ונמוכה. מקורות מידע גיאודטי: מדידות קרקעיות, צילומי אויר, לווינים ((SPG וחישה מרחוק. נושאים בסיסים בתורת השגיאות. מדידת כיוונים וזוויות. מדידת מרחקים. מדידת הפרשי גובה. מפוי פלנימטרי וטופוגרפי (SIG). חישוב שטחים ונפחים. מבוא לאינטרפולציה.

140842 יסודות המיפוי והמדידה 2

2 2 3 - 5 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01040004 ו- 00140881) או (00140881 ו- 01040044) או (01040022 ו- 00140881)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00160826

חישובי קואורדינטות במישור: צלעונים, חיתוך לפנים ולאחור.נושאים מתקדמים בתורת השגיאות: משקלים של תצפיות, אליפסת השגיאות, התפשטות השגיאות בצלעונים. התוויה של מפעלים הנדסים: קו ישר, קשת מעגלית, עקומי מעבר ועקום אנכי.

140843 פוטוגרמטריה 1

2 2 3 - 6 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00140863 ו- 00140842 ו- 00140814)

ההיטל הפרספקטיבי כמודל מתמטי של תצלום. עקרונות הראיה הסטריאוסקופית. התמרת קואורדינטות במישור ובמרחב. מצלמות אוויריות. הכלל הקו-לינארי והכלל הקופלנרי. אורינטציה פנימית וחיצונית. מיפוי בעזרת תצלומים. אורינטציה הדדית ומוחלטת של מודל פוטוגרמטרי. שרשור מודלים. טריאנגולציה אווירית. תכנון טיסת צילום. מבוא למיפוי מבוסס סורקי לייזר.

140846 מסדי נתונים גיאו-מרחביים

2 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140881 ו- 00140845)

נתונים, קבצים ובסיסי נתונים. בסיס נתונים היררכי, רשתי וטבלאי. בסיס נתונים מוכוון אובייקטים. נתונים פלנימטריים ואלטימטריים. ייצוגם וניהולם. מיון נתוני מיפוי - נקודות, קווים ושטחים - טכניקות שווי שטח ושווי נתונים. טריאנגולציות ופוליגוני וורוני. שימוש בבסיס נתונים בגיאודזיה. גישות שונות לאיתור נתונים.

140848 מבוא לגיאודזיה

3 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00140881)

מערכות קואורדינטות ארציות ואסטרונומיות. החוקים על פיהם מתנהלים במרחב גורמי השמים והאדמה. תנועת האדמה והכוכבים בתלות בגורם הזמן. מערכות זמן. חוקי התנועה של לווין. הכוחות הפועלים על לווין של האדמה. וקטור מצב של לווין, מסלול רגעי משתנה. מערכת למיקום כלל עולמי (SPG), מיקום מוחלט ומיקום יחסי. יסודות בגיאודזיה פיסיקלית.

140851 רשתות בקרה גיאודטיות

2 2 3 - 5 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00140863 ו- 00140848 ו- 00140814)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00140808

שיטות בהקמה, מדידה, ניהול וארגון רשתות בקרה אופקיות, אנכיות ורשתות משולבות. טריאנגולציה, טרילטרציה, רשת צלעונים גיאודטית, איזון מדויק, איזון טריגונומטרי - מדידות, חישובים, תיאום וניתוח שגיאות. מדידות SPG ומשוואות התצפית, קביעת מיקום מתצפיות ללווייני SPG ושימוש במדידות סטטיות בהקמה ותחזוקה של רשתות בקרה אופקית ואנכית.

140855 עבוד תמונה לצורכי מיפוי

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140878)

שיטות הרכשת תמונה דיגיטלית. מבנה תמונה דיגיטלית ומרחבי צבע. שיפור תמונה מבוסס היסטוגרמה. מסננים ליניאריים ושיטות החלקה והדגשת סיפים. מסננים לא ליניאריים. התמרות פורייה ומרחב התדר אל מול מרחב התמונה. התמרות גיאומטריות גלובליות ומקומיות ומוזאיקת תמונות. מבנים פירמידליים ושילוב תמונות. יסודות הראיה הממוחשבת. זיהוי סיפים, נקודות עניין וסגמנטציה. עיבוד תמונות בינאריות. יסודות זיהוי תבניות בתמונות.

140866 סמינר במיפוי וגיאו-אינפורמציה

- 2 - - 2 חורף + אביב 1.5

מקצועות קדם: (00140889 ו- 00140857 ו- 00140856) או (00140851 ו- 00140852)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00140823

הצגת נושא טכני באחד מתחומי המיפוי והגיאו-אינפורמציה. הסטודנט משתלם בנושא בחירתו באופן עצמאי, אוסף נתונים ומידע מתוך הספרות ומגיש אתסיכומו בצורת הרצאה ובכתב.

140867 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1

- - - 2 5 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00140888 ו- 00140851 ו- 00140853)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00140824

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140875

הכנת פרויקט באמצעות המחשב באחד משטחי הגיאודזיה והמדידה: מדידות לוויניות, מדידות הנדסיות, מדידות קדסטרליות, גיאודזיה מתמטית וגיאודזיה פיסית. הדגש הוא על לימוד עצמי של בעיה גיאודטית, יישום הלימודים הקודמים, השוואת פתרונות, ביצוע אחד הפתרונות, דיווח טכני.

140869 פרויקט במיפוי ספרתי 1

- - - 2 6 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00140889 ו- 00140857 ו- 00140856)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00140824

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00140876

פרויקט באחד משטחי המיפוי הספרתי: כרטוגרפיה ומיפוי ממוחשב, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק, מערכות מידע גיאוגרפי. הפרויקט יכלול בחירת נושא והגדרת מטרה, לימוד חומר רקע, הכרת ציוד ותוכנה רלבנטיים, בחינת אלטרנטיבות למימוש, תכנון שלבי הביצוע, ביצוע העבודה המעשית. סיכום מהלך הפרויקט והסקת מסקנות יוגשו בדו"ח מסודר.

140885 קדסטר 2

3 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00140888)

הרחבת הידע והעמקתו בנושאי קדסטר: מפרטים טכניים ופורמטים להגשת תוכניות, שיחזור ג בולות קדסטרליים למעשה במגוון מצבים ופתרון קונפליקטים בין תוכניות רקע. תיקון 101, 104, 116 לחוק התכנון והבניה, חלוקה מפורטת של חלקות. מושע, תקנות האיחוד והחלוקה. בתים משותפים. הסכמי שיתוף, זיקות הנאה, קדסטר ביו"ש ובי"ם, ליווי פרויקטי תשתיות, הפקעות.

140890 מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק

3 2 - - - חורף 4.0

מקצועות קדם: (00140877) או (00140405) או (00140968)

מטרות הקורס הם לימוד העקרונות הפיזיקליים של החישה מרחוק ופיתוח מיומנויות ליצירת מפה מתמונה ספקטרלית. הנושאים שילמדו כוללים : אינטראקציה של קרינה עם חלקיקי חומר , העברה, בליעה, החזרה, השפעת אטמוספירה, חוק למברט, פיזור נפחי, ראדיאנס, החזרה ספקטרלית מעלים ומקרקע, אינדקסים ספקטרליים, עירובים ספקטרליים, סיווג ספקטרלי, מערכות חישה.

140940 תופעות מעבר במערכות טבעיות

2 2 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00540203) או (00140211) או (00140214)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00740145 ,00540306

מכניקת זורמים ומעבר חום ומסה ידונו בהקשר לתהליכים מדעיים והנדסיים בסביבה ובחקלאות. נושאי הלימוד כוללים מבוא, פיתוח המשוואות השולטותוניסוח תנאי שפה, הולכת חום חד ורב ממדית במצב מתמיד ושאינו מתמיד, מעבר חום ומסה בהסעה, מעבר פאזה, מעבר חום בקרינה, מעבר מסה במערכות מרובות מרכיבים.

140941 הנדסת ניקוז עילי ותת קרקעי

3 1 - - 1 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00140205 ו- 00140212) או (00140213)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00160212 ,00140950

טופוגרפיה - אגנים ונקודות ריכוז. חזרה על תכונות הקרקע, הידרולוגיה - עילית (עקיפה וישירה) ותת-קרקעית (הוכהוט וארנסט). הידראוליקה-בתעלות, במעבירי מים וצנרת ניקוז תת קרקעית. ניקוז בשטחים עירוניים ולאורך כבישים, תכנון רגיש למים. לימוד התוכנות YH-SAR-CEH-8. סיור בשטח להכרת פתרונות ניקוז וניהול נגר.
קרקעות ותכונותיהן. הידרולוגיה תת קרקעית-הוכהוט וארנסט. הידראוליקה בצנרת ניקוז תת קרקעית. אדריכלות מערכת ניקוז תת קרקעית. פרויקט גמר-ביצוע פרויקט ניקוז מלא, הידרולוגיה, תכנון תפרונות הניקוז, שרטוט התכן, כתב כמויות ופרשה טכנית.

140952 סקר קרקעות - מערכות מידע

2 - 2 - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140003)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00740022

קביעת הציון עפ"י ציוני תרגילים במשך הסמסטר, ועפ"י ציון פרויקט גמר שהוא בהיקף משמעותי הכולל מיפוי בעזרת כלי הממ"ג וניתוח שטח באמצעותתצלומי אוויר ומפות נושאיות. לא תתקיים בחינה. גם חובת הנוכחות בשעורים ובסיורים משוקללת. כלים לביצוע סקרי קרקע כמו יכולות לתיאור חתך הקרקע בשדה, פיענוח תצלומי אוויר, מפות גיאולוגיות ומפות טופוגרפיות. שימוש בממ"ג (מערכות מידע גיאוגרפיות) ככלי ליצירת שכבות מידע למפת קרקע, לשימושי קרקע ולתכנון שטחים. דרישות הקורס כוללות גם השתתפות חובה בשני סיורים שיתקיימו בימי שישי. משך כל סיור כ- 5 שעות. בשבוע של הסיור או אחריו לא יתקיים שעור.

140977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע

2 1 2 - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140211 ו- 01040228) או (01040228 ו- 00540203) או (00140214 ו- 01040228)

קורס מבוא בפיסיקה של הקרקע הכולל תיאור של מצב המים בקרקע, הגדרה של עיקרון הרצף והבנה של מנגנוני התנועה של מים, גזים ומומסים. הקורס כולל לימוד של תכונות המים בקרקע, קפילריות, תאחיזת מים, הידרוסטטיקה של מים בקרקע, חוק דרסי, מוליכות הידראולית, משוואות המאזן של זרימהרוויה ולא רוויה, חידור, תנועת מלחים ומזהמים, שיטות חישוב ומדידה.

140978 יסודות האקולוגיה

2 1 2 - - חורף + אביב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02040150 ,01340153

אקולוגיה של מערכות: האקוסיסטמה כמערכת תרמודינמית, מארג המזון, ייצור ראשוני, אנרגטיקה של אקוסיסטמות, מחזורים ביוגיאוכימיים, שינויי אקלים גלובליים. דינמיקה של אוכלוסיות: קצב הגידול הרגעי, גידול לוגיסטי, אוכלוסיות-על, טריפה, תחרות וטפילות. מודלים דינמיים של אוכלוסיות. עושר המינים במרחב ובזמן. דינמיקה של צומח בישראל. משבר המגוון הביולוגי.

150024 תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבתית

2 2 - - 1 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (00140412 ו- 00140322)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00170022

תרמודינמיקה של תגובות חמצון.חיזור, קטגוריזציה של אורגניזמים, מדדים לחומר אורגני, תפיסת האנרגיה בתא: מנגנונים אנבוליים וקטבוליים, קינטיקה של גידול מיקרוביאלי,מאזני חומר בביואקטורים, עקרונות ותכן של תהליך בוצה משופעלת, תהליכים וקינטיקה של ביופילם, מנגנוני הרחקת נוטריינטים (זרחן, חנקן) בשפכים, תהליכים אנאירובים בטיפול בשפכים, תהליכים אקסטנסיביים לטיפול בשפכים, תהליכים ביולוגיים מתקדמים.

160000 חשיבה מערכתית במדע והנדסה

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

חשיבה מערכתית היא מיומנות בסיסית הכרחית של מהנדסים ומדענים העוסקים במערכות מורכבות ורב-תחומיות. מטרת הקורס היא להקנות ללומדים כלים לנתח ולתכנן את ההיבטים הרבים של הערך או התועלת הרצויים ממערכת, תהליך או שירות בסביבה רב תחומית, ולהגיע לפתרונות יעילים מול כל הדרישות והאילוצים. הקורס יקנה שיטות התמודדות עם בעיות מורכבות, כלים לניתוח צרכים ובעלי עניין, מודלים ותרשימים, שיטות ליצירה ושיפור פתרונות מערכתיים, הערכת חלופות, הפעלת נקודות השפעה ומפרט הנדסי. הקורס כולל פרויקט בו הלומדים ייצרו תכן הנדסי למערכת במיזם חדשני. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: • לנתח את הבעיה או האתגר, תרחישי השימוש, האילוצים, הממשקים וההזדמנויות ליצירת ערך מירבי מול הצרכים של הלקוחות ובעלי העניין • להשתמש במודלים הנדסיים לניתוח דרישות מבנה, התנהגות ופונקציה של מערכות חדשניות כחלק מתהליכי ניהול הנדסי וזרימת מידע בפרויקט • לגבש ולתעדף חלופות טכנולוגיות בראיה רחבה ולייצר קונספטים מערכתיים בהתאמה לאופני הפעולה הצפויים לאורך כל מחזור החיים של המערכת • להגדיר ולאפיין מערכות מורכבות ורב-תחומיות

160002 אתיקה בהנדסה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00180002

160111 בטון דרוך

2 1 - 1 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140145 ו- 00140123)

חומרים ציוד ושיטות דריכה, עקרונות דריכה, אנליזה של דריכה (שירות), גיאומטריה של הכבל והעמסה אקויוולנטית, הפסדי דריכה, דפורמציות, חוזק לכפיפה וגזירה במצב גבולי של שבר. אזורי עיגון, חתכים מרוכבים (טרום + בטון באתר). פרוייקט של אלמנט דרוך.

160122 תכן מבנים תחת עומסי הדף ואימפקט

2 2 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00140146)

אפקטים של חומרי נפץ, בערה וניפוץ, עומסי הדף במתארים שונים, פיצוץ חופשי וכלוא, הערכת תגובת מבנים לעומסי הדף, אנליזה דינמית לא לינארית בדרגת חופש אחת, פתרונות אנליטיים ונומריים של משוואות התנועה, התנהגות חומרים תחת קצבי עיבור גבוהים, פילוסופיית וקריטריוני תכן, אופני כשל של מבנים מבטון ופלדה, דיאגרמות לחץ-אימפולס, התמוטטות בשרשרת.

תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את פילוסופיית וקריטריוני התכן של מבנים הנתונים לעומסי הדף ואימפקט.
2. להעריך אפקטים של חומרי נפץ ועומסים דינמיים על מבנים.
3. לבצע אנליזות מבניות תוך התמודדות עם התופעות הקשורות לעומסים דינמיים מהירים._
4. להעריך את אופי התגובה כתלות בפרמטרי העומס.

160142 הנדסת רעידות אדמה

2 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140411 ו- 00140150 ו- 00140146 ו- 00140143 ו- 00140123) או (00140411 ו- 00140150 ו- 00140146 ו- 00140143 ו- 00140153)

מבוא לסיסמולוגיה הנדסית, שיקולים גיאוטכניים בתכן מבנים לרעידות אדמה, ספקטרום התגובה (לא ליניארי), פילוסופית התכן הסייסמי של מבנים, התנהגות, אנליזה ותכן של מבנים כניעים ברעידות אדמה, תכן עמידות מבני בטון מזוין ברעידות אדמה, תכן עמידות מבני פלדה ברעידות אדמה, עקרונות שימוש באלמנטים סופגי אנרגיה ובבידוד סייסמי של מבנים.

160203 הנדסת מערכות משאבי מים 1

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140205 ו- 00140004 ו- 00140212 ו- 00140322) או (00140325 ו- 00140205 ו- 00140004 ו- 00140212) או (00140205 ו- 00140004 ו- 00140325)

בחירת מודלים מתאימים לשילוב במודלי אופטימיזציה וסימולציה. מערכי מודלים. פונקציות המטרה למערכות משאבי מים. ניסוח מודלי אופטימיזציה וסימולציה של מערכות משאבי מים מסוגים שונים, שיטות פתרון ושיטות לניתוח ויישום התוצאות. דוגמאות מנושאים שונים, ביניהם: פיתוח מים עיליים, פיתוח וניהול אקויפרים, תכנון ותפעול רשתות חלוקה.

160210 גלי מים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140205)

עקרונות פיסיקליים ומתמטיים של גלים. משוואות היסוד וקירובים. פתרונות עבור גלים קטנים, אנרגיה ותנע של גלי-ים, יחסי גלים-זרם, פעולת הגלים, רפרקציה ודיפרקציה, גלי מים רדודים וגלי חוף (החפה).

160220 נושאים באוקינוגרפיה פיסיקלית

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות קדם: (02340128 ו- 01140051 ו- 01140052 ו- 00140211 ו- 01040004 ו- 01040003 ו- 01040131)

נושאים: אוקינוגרפיה פיזיקאלית עוסקת בתיאור המים (טמפרטורה מליחות) , ודינמיקה שלהם (זרמים, גלים, גאות ושפל). הפיזיקה של האוקינוסים והשפעתה על תפקיד האוקינוסים במערכת האקלים, חיזוי הזרמים והגלים. הקורס יכלול חצי יום הפלגה להדגמת איסוף וכן ניסויי מעבדה במיכל מים מסתובב.

160302 זיהום אויר

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01240120) או (01250001)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00160306

מזהמי אויר ראשוניים ושניוניים, מקורות ואפקטים, אירוסולים - תכונות פיסיקליות וכימיות. ריאקציות פוטוכימיות, מזהמי אוויר. זיהום אויר גלובלי, פיזור אטמוספרי של מזהמי אויר, מדידות וניטור איכות האויר, טיפול מנהלי ותחיקתי בזיהום אויר, איכות אויר פנים .

160304 פיסיקה מתקדמת של האטמוספירה

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140954 ו- 00140214)

הקורס יעסוק לעומק בתופעות מטאורולוגיות ובקשר שלהן לאיכות האוויר. הנושאים שיילמדו בקורס כוללים: תופעות מטאורולוגיות בסקאלות מרחב וזמן שונות, מערכות מזג אוויר בישראל, שכבת הגבול הפלנטרית, טורבולנציה, חתך רוח לוגריתמי, שטפי חום וחומר באטמוספירה, זרימה בנוף, פיסיקה של עננים ויצירת משקעים תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. יכיר מגוון של תופעות מטאורולוגיות להן אופייני מרחב וזמן שונים. 2. יכיר את המודלים המרכזיים המתארים את התופעות הללו. 3. יהיה מסוגל לפתור בעיות כמותיות המשתמשות במודלים הנ"ל. 4. יוכל להתמודד עם טקסטים מדעיים העוסקים בתופעות הללו, לנתח אותם, ולהציגם בכיתה. 5. לדון בקשרים שבין תופעות מטאורולוגיות בסקאלות זמן ומרחב שונות לבין תופעות ואירועי זיהום אוויר.

160329 הידרוביולוגיה

2 - - - 3 חורף 2.0

מונחים בסיסיים בפיזיקה, כימיה וביולוגיה של מים. אספקטים כלליים של לימנולוגיה ואוקיאנוגרפיה. תהליכי ייצור ראשוני ושרשרות מזון בגופי מים. פיזיולוגיה כללית של יצורי מים שונים. אצות וחשיבותן לאדם. מעגלים כימיים בגופי מים שונים. תהליכי יוטרופיקציה באגמים ובמפרצים. זיהום מים והשפעתו על הסביבה. הבנת תהליכים ביולוגיים ופיזיקליים באוקיינוסים.

160336 טכנולוגיות לניהול משאבי אויר

2 - - - 3 חורף 2.0

מקצועות קדם: (00160302)

טיפול מנהלי ותחיקתי בזיהום אויר. תקנים לאויר הפתוח ולמקורות הזיהום. מקורות זיהום עיקריים, עריכת אינבנטר של פליטות מזהמים. רכב מנועיבנזין ודיזל, שריפה של פחם, גז, ונפט גולמי, תעשיות מתכת ונייר, בתי זיקוק, שריפה של פסולת, שריפות פתוחות, ייצור מלט, מחצבות. עקרונות של בקרת גזים וחלקיקים. ציקלונים, משקעים אלקטרוסטטיים, בתי שקים, קולטנים, מערכות ספיחה ובליעה.

160338 פסולת מוצקה – מהטמנה להשבה

2 2 - 2 2 אביב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00190326

הקורס מקנה הבנה בסיסית של מקורות, הרכב וכמויות פסולת מוצקה וטכנולוגיות הפרדה וטיפול מרכזיות. יושם דגש על השפעות סביבתיות ועקרונות הכלכלה המעגלית וניצול משאבים תוך פיתוח חשיבה הנדסית לבחירת פתרונות טיפול. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. לתאר ולהסביר מקורות, הרכב וכמויות של פסולת מוצקה, כולל הבחנה בין סוגי פסולת שונים.
2. להשוות ולסווג טכנולוגיות מרכזיות להפרדהולטיפול בפסולת תוך הבנת עקרונות הפעולה שלהן.
3. לנתח את ההשפעות הסביבתיות של מערכות טיפול בפסולת.
4. ליישם עקרונות בסיסיים של כלכלה מעגלית וניצול משאבים בהקשר של ניהול פסולת.
5. להעריך ולבחור פתרונות טיפול מתאימים על בסיס שיקולים הנדסיים, סביבתיים וכלכליים.
6. לפ רש נתונים בסיסיים הקשורים לפסולת (למשל הרכב, כמויות, או ביצועי טיפול) לצורך קבלת החלטות.
7. להציג ולהצדיק פתרון הנדסי למערכת טיפולבפסולת באופן ברור ומבוסס.

160339 גורל מזהמים אנתרופוגנים בסביבה

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (00140956 ו- 01250801 ו- 00140327)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00170008

התנהגות כימית וביולוגית של מזהמים: היכרות עם מזהמים שונים ועם התכונות המשפיעות על גורלם בסביבה. יחסי הגומלין בין מזהמים למרכיבי הקרקע והמים (ספיחה, הסעה ופירוק) והתנאים הסביבתיים המשפיעים על התהליכים. פירוק מיקרוביאלי של מזהמים - מטבוליזם של תרכובות אורגניות, השפעת ההרכב הכימי על פירוק ביולוגי. חיזוי הפירוק הביולוגי של מזהמים סביבתיים תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל : 1. להכיר אתקבוצות המזהמים העיקריות ותכונותיהם הפיזיקאליות והכימיות. 2. לדעת מהם התהליכים המרכזיים בהם משתתפים המזהמים השונים בסביבה (ספיחה,הסעה,המסה .שיקוע, קומפלקסציה, פירוק כימי וביולוגי), ומה הגורמים הסביבתיים המשפיעים עליהם. 3. לבנות איזותרמות ספיחה, הכרת המודלים הנפוצים לתיאור האיזותרמות והקבועים המשמעותיים של המודלים. 4. להבין את המשמעות של קינטיקה של תהליכי ספיחה, התאמה למודלים קינטיים וחילוץ הקבועים המשמעותיים. 5.להכיר את תהליכי החמצון חיזור בקרקע והשפעתם על המזהמים 6. להכיר את האנזימים השונים והמסלולים הביוכימיים העיקריים של פירוק תרכובות סינטטיות אליפטות, טבעתיות וארומטיות. 7. להעריך, בהינתן קרקע .מערכת מימית ומזהם, מה התהליכים העיקריים הצפויים להתרחש.8. לחזות את הפירוק הביולוגי של מזהמים סביבתיים

160503 קיים של חומרי בנייה ומבנים

2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00140505)

תהליכי בליה בחומרים צמנטיים, בחומרים פולימריים במתכות ובאבן טבעית, ותלותם בתנאי הסביבה. קורוזיה של פלדה בבטון. שיקולים בתכנון למניעת בעיות קיים. הגנה על מבנים ותיקון נזקי קורוזיה.

160504 אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה

2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00140505 ו- 00140003)

הקורס דן בהיבטים שונים של אבטחת איכות ובקרת איכות באתרי בנייה ומפעלים. במסגרת הקורס ילמדו עקרונות בקרת איכות ואבטחת איכות והכלים המתמטיים המתאימים, דרכים מעשיות ליישום בקרת האיכות ובעיות ספציפיות של אבטחת ובקרת איכות בתכנון, באתר הבנייה, בעבודות תשתית ועפר, במפעלהטרומי ובמפעל המייצר חומרים ורכיבים לתעשיות הבניה.

160505 בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה

2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00140108 ו- 00140505)

מקצועות זהים: 00180505

מבנה עץ ותכונותיו המכניות והפיסיקליות (מראה, צפיפות, תכולת רטיבות ושינויי נפח, חוזק וצורות כשל, עיבורים). קשר בין מבנה ותכונות. מיון וסיווג של עצים לפי תכונות מכניות. ייצור עץ, לבידים ומוצרי עץ. חיבורים בעץ. רכיבים מרוכבים מעץ. בלייה, קיימות והגנת עץ ושימורו. עקרונות תכן מבני עץ. מבנים מעץ.

160619 תכן טפסות לבטון

3 - - - 3 חורף 2.0

מקצועות קדם: (00140620) או (00140148)

מקצועות זהים: 00180619

מבוא לטפסות, סיווג טפסות, היבטי ביצוע והיבטים כלכליים, תפקידי מהנדס הביצוע, עקרונות תכן טפסות, שיטת המאמצים המותרים, תכן טפסות במצבגבולי, תקינה לטפסות, עומסים אנכיים ואופקיים, חישוב סטטי וחישוב כלכלי, תשומות עבודה, בטיחות בטפסות, תכן טפסה אופקית, תכן טפסה אנכית,תכן טפסה מבוססת מגדלי תמיכה גבוהים, טפסות מודולריות, טפסות מתועשות, טפסות מיוחדות, טפסות לגשרים,טפסות למנהרות.

160709 התכנון העירוני, האזורי והארצי וההשפעה התחבורתית

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

נושאים: מושגים בתכנון ערים וחקר מערכות התחבורה, כולל: ההיראכיה התכנונית בישראל, חוק התכנון והבניה, תכנית מתאר ארצית תמא-53. המערכתהתחבורתית הארצית כפי שמוצגת בתמאות השונות (תמא 3- דרכים, תמא 23) מסילות ברזל, תכניות מקומיות ואזוריות ומערכות התחבורה המוצעות בהן. נספחי תנועה ותקני חניה, הפיתוח המרחבי ככלי לפיתוח מערכת נגישות, ההשפעות התחבורתיות על התכנון העירוני.איזורי ועל האוכלוסיה.

160801 חשבון תאום 2

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140814)

השלמה לתאום מותנה עם וללא נעלמים, תאום עם אילוצים קשיחים וסטוכסטיים על הפרמטרים, תאום בגישה כוללנית, תאום פונקציות אמפיריות בעזרת פולינומים אורתוגונליים וטריגונומטריים, פרמטרי דאטום, מבחני השערה סטטיסטיים.

160819 מיפוי ימי מתקדם

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140859)

תורת המדידה הימית, תקן המיפוי הבינלאומי, מערכת מיפוי רב-אלומה (מולטי-בים), הכרה ושימוש בתכנת עיבוד נתונים מסחרית.

160828 עקרונות בהערכת שווי מקרקעין

1 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

שיטות שונות בהערכת שווי מקרקעין. נושאים: יחידות מדידה בהערכת שווי מקרקעין, עקרונות שווי, ניתוח מרכיבי שווי, ניתוח סוגי שווי, כתיבת דו"ח שומה, הערכת מקרקעין ביעוד למגורים, הערכת מקרקעין מניבים, נכסים חקלאיים. מקומם של עקרונות שומה בשומת מקרקעין, חבילת הזכויות, סוגיות בהערכת שווים של נכסים לצרכי ציבור והגישות העקרוניות לפתרונן, נכסים מיוחדים -הגדרות, מאפיינים, גישות עקרוניות.

160834 סדנא בפיתוח מערכות מידע גיאוגרפי

1 - 2 - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140857)

עקרונות שפת סקריפט, שימוש בספריות קיימות לסטטיסטיקה.פונקיות גיאוגרפיות, קורסורים וגישה לגיאומטריה של אובייקטים, פונקציות ומחלקות, תכנות מונחה עצמים בשפת סקריפט, יצירה והרצה של כלים גיאוגרפיים בצורה סדרתית, יצירת שירות אינטרנט בשפת סקריפט, טופולוגיה מבוא ותיאוריה,עריכה בעזרת כלי טופולוגיה, אוטומציה של עבודה עם טופולוגיה.

180101 תכן בנינים רבי-קומות 1

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (00140147 ו- 00140146)

הגורמים המשפיעים על תכן בנינים גבוהים. אופי האלמנטים הנושאים וסכימות סטטיות. קשיחות ומרכז קשיחות - מגבלות שיטת מרכז הקשיחות. אנליזהמקורבת של מסגרות רבות קומות וקירות עם פתחים. התחלקות הכוחות האופקיים בין אלמנטי הקשחה בעלי אופי שונה: מסגרות, גרעינים וקירות מלאים ופתוחים. פתרון בעזרת סטטיות באמצעות מחשב. שימוש בתכניות סטנדרטיות.

180121 עקרונות היציבות של מבנים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00140145)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00360102

מבוא: תופעת הקריסה והסברה הפיסיקלי. התנהגות לא-לינארית, קריסת מבנה עמודים, קורות, מסגרות, פלטות, מודלים לייצוג תופעת קריסה. התנהגותלא לינארית. שיטות פתרון, גלרקין, ריץ. הפרשים ואלמנטים סופיים. קריסה צידית וקריסה בפיתול.

180141 בקרת מבנים תחת עומסים דינמיים

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00140146)

נושאים: תגובה, מדדי נזק ושיטות אנליזה של מבנים כניעים בעמיסה דינאמית. סיווג סוגי הבקרה. גישות תכן בקרה אקטיבית ואקטיבית למחצה. חוקיהתנהגות דינאמית של התקנים סופגי אנרגיה. מתודולגיות לתכן מבנים עם התקנים סופגי אנרגיה. אנליזה ותכן של מבנים עם מרסני מסה מכוונים. אנליזה ותכן של מבנים מבודדי בסיס.

180143 נושאים נבחרים בלמידה עמוקה להנדסה אזרחית

3 - - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00140003 ו- 01040019 ו- 02340128)

יסודות רשתות עצביות ולמידה עמוקה; Forward Propagation, פונקציות הפסד Backpropagation ואופטימיזציה מבוססת גרדיאנט; בניית תהליכי אימון, תיקוף ובדיקה; הכללה, רגולריזציה, אוגמנטציה והערכת ביצועים; אופטימיזציה וייצוב של רשתות עמוקות; רשתות קונבולוציה לעיבוד תמונה; מודלים רקורנטיים ולמידה עמוקה לנתוני חיישנים ולסדרות זמן; למידת ייצוגים, אוטואינקודר וזיהוי חריגות; מנגנוני attention וטרנספורמרים.Transfer Learning ו-Fine-Tuning בתנאי מחסור בנתונים הנדסיים; הסברתיות, אי-ודאות, עמידות, יכולת שחזור, ניטור ומימוש בסיסי. היישומים יתמקדו בבדיקת תשתיות, זיהוי נזקים, ניטור סביבתי ומבני ובבעיות נוספות בהנדסה אזרחית הכוללות נתונים מורכבים ורבי-ממדים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לנסח בעיה מחקרית או הנדסית בתחום ההנדסה האזרחית והסביבתית כבעיית למידה עמוקה, לבחור ארכיטקטורה מתאימה, להכין נתונים, לממש, לאמן ולהעריך מודלים עבור תמונות, אותות, סדרות זמן ונתוני חיישנים. 2. לנתח את הביצועים, יכולת ההכללה, האמינות והמגבלות של מודלי למידה עמוקה ולהציע פתרון הנדסי שלם הכולל רגולריזציה, הסברתיות, הערכת אי-ודאות, שחזור ניסויים והטמעהבסיסית במערכת הנדסית.

180501 הערכת מחזור חיים במערכות הנדסה אזרחית

2 1 - - 4 חורף 2.5

מקצועות קדם: (00140603)

כלי ניתוח מערכות (למשל מחזור חיים, ניתוח זרימת חומרים, אינדיקטורים לקיימות, הערכה כלכלית) לצורך הערכת יחסי גומלין בהיבטים הסביבתייהכלכליים של תכנון הנדסי וקבלת החלטות. יושם דגש על דיווחים של בניה ירוקה.

תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנט יוכל:

1. להבין את המורכבות של נושאים סביבתיים וקיימות הקשורים לפעילויות הנדסיות בסביבה הבנויה.
2. מודעים לכלים האנליטיים ולמשאבים האנליטיים להערכת ההשלכות על הסביבה, תוך שימוש בפרספקטיבה של מערכות.
3. ליישם שיטות וכלים הקשורים לתהליך-קלט פלט כלכלי - .ACL

180600 ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים

3 - - - 9 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140603)

הפרמטרים הכלכליים של פרויקט בנייה, שלבי הייזום של פרויקט הבניה, מודלים לאומדן עלות ההשקעה, עלויות מחזור החיים, עלות הקרקע, מדידת התועלת מפעילות בנייה, חיזוי הביקוש לבנייה, מקורות המימון ועלותו, החלטות השקעה בתנאי סיכון, בחינת הכדאיות של פרויקטים ציבוריים.

180601 ניהול חברת בנייה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00140606)

תשומות ותפוקות הבנייה במשק הישראלי, סוגי חברות בנייה, תפקידי ניהול בחברת בנייה, עקרונות הארגון של חברות בנייה, מערכות מידע ובקרה בחברות בנייה, תכנון איסטרטגי בחברות בניה, מדידת התפקוד בחברות בנייה.

180616 אספקטים משפטיים בבניה

2 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 2.0

אחריותו המקצועית והחוקית של המהנדס, עקרונות משפטיים בענין חוזים בהדגשה על חוזי שרותים מקצועיים ובנייה. הוצאת מכרזים וקבלתם, התקשרותבחוזה בנייה ובעיות הנובעות בגין הספקת מידע הלקוי בחסר. שינויים בתנאים ובהיקף העבודה, פיקוח הנדסי ואדריכלי. ביטוח מקצועי בעבודה באתר. עיכובים, כח עליון. ערבות ביצוע העבודה ואיכותה. פיצויים ותרופות משפטיות אחרות, תהליך משפטי ומנהלי לאישור תכניות לפי חוקי התכנון, היתרי בנייה. אחריות לנזיקין באתר כלפי עובדים וצד ג'. יישוב סכסוכים מקצועיים על ידי בית המשפט ובוררות.

180617 ניהול וביצוע של פרוייקטי בניה תת-קרקעיים

2 - - - 4 חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (00140606 ו- 00140603 ו- 00140409)

מבוא לבנייה תת-קרקעית. סוגי סלע וקרקע. ניהול בתנאי אי-ודאות גיאולוגית. היבטים חוזיים, התארגנות לביצוע, תכנון ההתקדמות, שיטות וציוד לחציבה וכרייה, שיטות לפינוי החפורת, שיטות תימוך, היבטי ביצוע יחודיים, דחיקת צינורות, מיקרו-מינהור, שיטות תימוך תעלות, כלונסאות, שיטות פיגומים, שיטות עיגון וייצוב קרקע, ניתוח פרוייקטים של בנייה תת-קרקעית.

180623 סמינר מתקדם בניהול הבנייה

- - - 5 6 חורף + אביב + קיץ 5.0

עבודה סמינריונית מורחבת בהיקף של 5 נק', בעלת אופי עיוני, אנליטי או ניסויי, הקשורה לניהול הבנייה. העבודה תכלול הגדרת בעיה, פירוט שיטת הפתרון ופתרון הבעיה. היא יכולה לכלול סקר ספרות, פיתוח מודל, איסוף נתוני שדה וכד', הצגת ממצאים וניתוחם, והסקת מסקנות והמלצות. התוצאות תוצגנה בדו"ח מפורט ובמתן הרצאה בנושא בפני סטודנטים וחברי סגל.

המקצוע מיועד לסטודנטים במסלול "מגיסטר להנדסה" (ללא תיזה).

180703 סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה ודרכים

- - - 5 - חורף + אביב 5.0

חקירה הנדסית בנושא נבחר הקשור בהנדסת תחבורה ודרכים החקירה תכלול הגדרת הבעיה והכנת התכנית לחקירה, בצוע סקר ספרותי בקורתי מקדים. אסופנתונים קיימים נתוח הנתונים תוך העזרות במודלים קיימים במחשב. סכום החקירה וממצאיה, הסקת מסקנות והמלצות וכווני מחקר עתידיים. החקירה תוצג בדוח הנדסי מפורט ובמתן הרצאה בנושא בפני סטודנטים וחברי סגל. המקצוע מיועד למסלול "מגיסטר בהנדסה" (מגיסטר ללא תיזה) בלבד.

המקצוע מיועד למשתלמים במסלול "מגיסטר להנדסה" בלבד (ללא תיזה).

180814 אנליזה של רשתות גיאודטיות

2 - - - 3 חורף 2.0

מקצועות קדם: (00140851)

רשתות בקרה קלאסיות ולוויניות. מערכות יחוס מתקדמות. מדדי איכות של רשת בקרה: דיוק, מהימנות ורגישות. אופטימיזציה של רשתות בקרה.

180816 אנליזה טופוגרפית

2 2 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00180824)

מדידות RADIL, MSD מקורות לנתונים, ניתוחי דיוקים, בקרת איכות, אנליזה על מידע וקטורי, ייצוג משטחים - (KROWTEN RALUGERRI NIT,(DETALUGNAIRT אנליזה על משטחים רסטרים - אינטרפולציה, נצפות, פילטרים (החלקה, שפות, חציון), הצללה, חיבור MSD חופים, אנליזה מרחבית - אנליזה ספקטרלית, ניתוח צורני, חילוץ אוטומטי של פרטים מתוך . MSD

180824 כרטוגרפיה ספרתית

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00140857)

יחסים מרחביים-טופולוגיה, קשרים ויחסים, כוונים ומרחקים, היררכיה, הכללה -וקטורית (קו, שטח, פרקטלים), רסטרית, מידע, שמות-מיקום אוטומטישל טקסט ארגון והשמת טקסט, אלגוריתמיקה בגיאומטריה חישובית-חיתוך קווים, יחסי פוליגונים, מודל רשת, ניתוחי מסלול.

190001 יסודות מתמטיים למהנדסים

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040131)

חזרה על אלגברה לינארית, מטריצות חיוביות, משוואות שווי משקל: בדידות ורציפות. ערכים עצמיים ופונקציות עצמיות. משוואת לפלאס. שיטות אנליטיות: סדרות פורייה, קונבולוציות, התמרות פורייה, משתנים מורכבים והעתקות קונפורמיות.

190003 שיטות נומריות למהנדסים

2 2 - - 10 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140006)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00360015, 00380727

פתרון בעיות הנדסיות בשיטות נומריות: מערכת משוואות ליניאריות עם דגש על מטריצות דלילות, פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות עם תנאי התחלה ותנאי גבול, פתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות אליפטיות ופרבוליות בשימוש בשיטת הפרשים סופיים, מציאת מינימום ומקסימום לפונקציות בשיטות דטרמיניסטיות וסטוכסטיות. אינטרפולציה ואינטגרציה נומרית. הקורס ילווה במספר תרגילי בית גדולים אשר יתנו לסטודנט התנסות והבנה עמוקה יותר ע"י פתרון בעיות אמיתיות.

190006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140004)

תכנות לינארי מתקדם (סימפלקס משופר). תורת הרשתות (בעית מקסימום זרימה, עץ פורס מינימלי, חתך מינימלי לרשת, סינתזה של רשת, בעיות המסלולהקצר, מחיר מינימלי לרשת זרימה, מוקדים אופטימליים). חזרה על תכנות בשלמים (תכונות ומאפיינים, שיטת "חלוקה וחסימה", תכנון מעורב בשלמים,שיטת חתוך משטחים). תכנון דינמי (הקצאת מקורות, כופלי לגרנז', דינמיקה ליניארית וקריטריון ריבועי). בעיות של לוחות זמנים ותהליכי זימון (.(GNILUDEHCS

190054 סמינר בבעיות מתקדמות בהנדסה חקלאית

- - - 2 - חורף + אביב 1.0

מקצועות זהים: 00780406

לפי נושא נבחר.

190057 סמינר בהנדסת סביבה ומים

- - - 2 - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00190315)

מקצועות זהים: 00780804

הקורס יכלול היכרות עם נושאים מתקדמים בתחומי ההנדסה ומדעי הסביבה והמים כאשר החשיפה לתחומים אלו תתבצע על ידי נוכחות בהרצאות סמינריוניות שינתנו בנושאים אלו.

190149 מכניקה של חומרים רכים

2 - - - 3 חורף 2.0

מכניקת רצף בסיסית: טנסורים,קינמטיקה, מאמצים, שיווי משקל. חוקים קונסטיטוטיביים:היפראלסטיות, אי-אחידות ואניזוטרופיה חומרית, מודלים שלחומרים רכים. חומרים אלקטרו-אקטיביים: צימוד אלקטרו-מכני, בעיות ערך שפה אלקטרו-מכניות. חומרים כימו-אקטיביים: צימוד כימו-מכני, בעיות ערך שפה כימו-מכניות.

190206 הנדסת מערכות משאבי מים 2

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00160203)

שיטות לטיפול בנתונים אקראיים. קבלת החלטות רב-קריטריוניות. ניסוח ופתרון מפורט של בעיות בהנדסת מערכות משאבי מים. פיתוח על פני זמן, פיתוח מים על קרקעיים, פיתוח וניהול אקויפרים, סילוק שפכים ושימוש חוזר, מערכות אזוריות משולבות, תפעול מאגרים, תכן ותפעול מערכות חלוקה. כל סטודנט יבצע במהלך הסמסטר פרוייקט (ולא תהיה בחינת סמסטר).

190310 טיפול מתקדם בשפכים

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00170022)

איכות שפכים, הקשר בין מדדי איכות שונים. שיטות סילוק ואיכות קולחים נדרשת. סקירה כללית על תהליכי טיפול בשפכים. נושאים נבחרים בטיפול קדם וטיפול ראשוני. עקרונות הטיפול הביולוגי - שיקולים תרמודינמיים וקינטיקה. תהליכי הטיפול במצע מרחף: בוצה משופעלת לצורותיה. בריכות מאוורות, אגני חימצון. הרחקת חנקן בשיטות ביולוגיות. תהליכי הטיפול במצע קבוע: מרבגים ביולוגיים - וביו-דיסק. טיפול בבוצה: הוצאת מים, ייבושוסילוק סופי. טיפול פיסיקוכימי. השבת שפכים.

190315 סמינר בהנדסת הסביבה

- - - 2 - חורף + אביב 1.0

לימוד וחיוש מידע רלוונטי על נוא הקשור לאיכות הסביבה, סיכום מדעי.הנדסי ממצה של הנושא והצגתו בכיתה. כמו כן נוכחות ב-03 סמינרים מחלקתיים במהלך של עד שלושה סמסטרים רצופים ממועד הרישום לקורס וכתיבת סיכום ממצה בן עמוד אחד לכל היותר על 6 מהסימנרים הנ"ל , כפי שילמד בכיתה.

190324 עקרונות התברואה של מים ושפכים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00190318)

הקשר בין איכות הסביבה, בריאות הציבור, מים ושפכים. מים בטבע פרמטרים המגדירים את ההרכב והאיכות של מים ושפכים. תהליכים לטיפול במים ובמי שופכים והאינטגרציה שלהם במערכות לבקרת האיכות. (הקורס מיועד לסטודנטים בלי רקע הנדסי.)

190340 נושאים מתקדמים בהנדסת הסביבה

2 - - - - חורף + אביב 2.0

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע. סמסטר א' תשע"ט: מבוא לתוכנת פריקיוסי. סמסטר א' תש"פ: מבוא לתוכנת פריקיוסי.

190427 חוקים קונסטיטוטיביים בגיאומכניקה

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00140409)

מאמצים ועיבורים, אלסטיות והיפראלסטיות, כניעה וז רימה פלסטית, ניסוח חוק קונסטיטוטיבי אלסטו-פלסטי מושלם, הקשיית מעוותים איזוטרופית, עקרונות האינטגרציה הנומרית, מודל קם -קליי ומכניקת קרקע במצב הוכחת ,YTICITSALP ECAFRUS GNIDNUOB - הקשיית מעוותים קינמטית ו ,)SCINAHCEMLIOS ETATS LACITIRC(גבולי הגבול העליון והתחתון לעומסי כשל באנליזה גבולית, מכניזם כשל והודוגרף מהירויות, שדות מאמצים ומשטחי אי-רציפות, שיטת המאפיינים (DOHTEM ENIL-PILS) , שיטות נומריות לתרון גבול עליון ותחתון, שיטת החוזק המגויס.

190625 ניהול פרוייקטים בסביבה דינמית

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

השתנות הנחות היסוד בניהול פרוייקטים, תכנון ובקרה בתנאי אי ודאות, יצירת מיקוד מוטה-תוצאות, קריאת תיגר על המוסכמות, עבודת צוות המבוססת על אמון ותלות הדדית, תקשורת אינטנסיבית, התאמת עקרונות הניהול לפרוייקט, תפקידי מנהל הפרוייקט בשלבי הפרויקט, ניהול שינוי ארגוני.

190704 מעבדה לחמרי מבנה דרכים 1

- - 2 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00140710)

חקירה הנדסית מעבדתית בנושא נבחר הקשור בהערכת תכונותיהם של חומרי מבנה, מיסעות בלתי מיוצבות (תשתית, מצעים ותשתיות) החקירה תכלול: ביצוע סקר ספרותי מקדים. הכנת תכנית לחקירה מעבדתית, ביצוע מערכת ניסויי המעבדה והכנת דו"ח הנדסי מסכם.

190707 טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (00190702 ו- 00160712)

הידוק ויברציוני של שכבות מיסעה. מחזור חומרי מיסעה. שימוש בתערובות אספלטיות קרות ויישומים קרים. שימוש ביריעות גיאוטקסטיליות בסלילת מיסעות. מיסעות בטון מתקדמות - מיסעות דרוכות. מיסעות בזיון נמשך. מיסעות מבטון סיבי. ייצוב חומרי מיסעה. שיטות להערכת מיסעות. שימור אנרגיה וסביבה בסלילה. מערכת ניהול מיסעות.

190709 ניתוח רשתות תחבורה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הגישה המערכתית ויישומה בתכנון ובהנדסת תחבורה. ניתוח רשתות תחבורה והצבת שיווי משקל. פונקצית נפח-עבדה. ניסוחים של בעיית שיווי משקל דטרמיניסטי. בעיית שיווי משקל סטוכסטית. מודלים של בחירת מסלולים. אלגוריתמים לפתרון בעיית הצבה דטרמיניסטית וסטוכסטית.

190710 מודלים לניתוח ביקושים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

תיאורית הביקוש וחיזוי הביקוש בתכנון מערכות תחבורה. התיאוריה של בחירה בדידה ותיאורית התועלת האקראית. מודל הלוגיט והלוגיט המקוון, שיטות הנראות המקסימלית לאמידת מודלים של בחירה בדידה. מבחני השערות והערכת מודלים של בחירה בדידה ויישומיהם בניתוח הביקוש לתחבורה.

190714 הנדסת תעבורה מתקדמת

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

התחבורה ותכנון העיר, מאפיני זרימת תנועת עירונית, כבישים מהירים, כבישי אגרה, מאפיני תנועה בצמתים לא מרומזרים, קבלת פערים, צמתים מיוחדים (צומת מדורג, צומת סיבובי), קטעי השתזרות, השפעת משאיות על התנועה העירונית, תנועת הולכי רגל בשטח עירוני, הסדרים להגברת יעילות תפעול התנועה העירונית.

190719 הנדסת אנוש במערכת התעבורה 1

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מטלת הנהיגה: מודלים, גורמים משפיעים. מערכות מידע לנהג. שילוט, סימן דרך, תוואי הדרך. נהיגה בתנועה ואמצעי בקרת תנועה, שיטות מחקר: ניתוח תאונות, הסתכלויות וספירות, ניסויי מעבדה, ניסויי שדה. תאונות כביטוי לחוסר התאמה בין דרישות הדרך והתנועה לבין יכולת המפעילים והמשתמשים במערכת התחבורה. תכנון להגנת הנהג, הנוסעים והולכי הרגל.

190813 נושאים מתקדמים במפוי וגיאואינפורמציה

2 - - - - חורף + אביב 2.0

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית

3340009 מכניקת זורמים ביולוגיים

3 2 - - 6 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01040136 ו- 03340274 ו- 01040013) או (01040013 ו- 01040135 ו- 02740001) או (02740001 ו- 01040013 ו- 01040136) או (01040135 ו- 01040013 ו- 03340274)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03350009, 03360527, 01160027

קורס הקדמה המשתמש בעקרונות הרצף לתיאור חומרים ביולוגיים. הנושאים שידונו בקורס הם: מושג הרצף, תכונות נוזלים, מאמץ גזירה ולחץ, הידרוסטטיקה, תיאור התנועה, קווי זרם. שימוש בעקרונות שימור החומר, שימור המומנטום והאנרגיה למערכות זרימה. תכונות ריאולוגיות של חומרים ביולוגיים-תאים, זורמים ורקמות, תנאי שפה. פיתוח משואות הזרימה (נוייה-סטוקס) זרימות ניוטוניות ולא ניוטוניות.

3340014 פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1

- - - 12 - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03350010 ו- 03340011 ו- 03360100) או (02760011 ו- 03340011 ו- 03350010)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03350014

מיועד לסטודנטים במצב אקדמי תקין, שצברו 110 נק' לפחות. ניתן ללמוד את הקורס עם 3 מתוך 4 הקדמים, כשהקדם החסר יושלם במקביל, בתנאי שהסטודנט יחתים את המנחה הראשי של הפרויקט, את ראש המעבדה ואת האחראי על הפרויקטים על כך שהם יודעים שהקדם חסר לסטו דנט ובכל זאת מאשרים לו לעשות את הפרויקט. פרויקט 1 נעשה בקבוצות סטודנטים. כל קבו צה בוחרת נושא מתוך רשימת פרויקטים המפורסמת בראשית הסמסטר. הפרויקט עוסק בתכן מכש ור או מערכת לאבחנה או טיפול בתחום הרפואי. העבודה כוללת: סקר ספרות ואיסוף מידע ר לבנטי, ניתוח כלכלי של הבעיה כולל סקר שוק, סקירת האפשרויות לפתרון, נתוח פונקציונ לי של האפשרויות, בחירת הפתרון האופטימלי והכנת תכן ראשוני. בסוף הסמסטר תוצג מצגת ותוגש עבודה כתובה על הפרויי קט.

3340021 מבוא להנדסה ביו-רפואית

1 - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

הקורס מציג לסטודנטים את תחום ההנדסה הביו-רפואית שמשלב עקרונות הנדסיים ומדעיים לפתרון בעיות בתחום הרפואה. מטרת הקורס היא להעניק לסטודנטים בשנה א' היכרות ראשונית עם תחומי ההתמחות המרכזיים בהנדסה ביו-רפואית ולהכין אותם לנושאים אותם ילמדו בסמסטרים מתקדמים. הקורס בנוימהרצאות של חברי סגל מהפקולטה להנדסה ביו-רפואית וכוללהצגת דוגמאות יישומיות מתעשיית ביומד והמחקר האקדמי.

3340023 מבוא לסטטיסטיקה להנ. ביו-רפואית

3 1 - - 1 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040034)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00460010

סטטיסטיקה תיאורית, ניתוח נתונים והצגה גרפית, אומדן פרמטרים של הסתברות, אומדן לא פרמטרי, בדיקת השערות, הסקה סטטיסטית על משתנה בודד, השוואת אוכלוסיות, בדיקת קורלציה בין משתנים סטטיסטיים שונים, רגרסיה לינארית, תכונות של פונקציות סטטיסטיות שכיחות. שימוש בתוכנה לניתוחסטטיסטי והצגת נתונים.

3340274 מבוא לאנטומיה של האדם

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03370004

המבנה הכללי והתפקוד של גוף האדם כולל איברים, רקמות ותאי הגוף. מערכת השלבים, מערכת השלד, מערכת השרירים, מערכת העצבים, מערכת האנדוקרינית, מערכת השתן והריבוי, מערכת הלב וכלי הדם והנשימה ומערכת העיכול. יחסי גומלין בין מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם ,וויסות פונקציות פיזיולוגיות המעורבות בשמירה על הומאוסטזיס.

3340304 מודלים הנדסיים בפיזיולוגיה

2 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.0

ניתוח כמותי של תפקוד מערכות הגוף
מודל כמותי של זרימה בכלי דם ובדרכי אוויר
מודל כמותי של פעילות מכנית וחשמלית של הלב ושל מחזור הדם הכלילי, הריאתי וההיקפי
מודלים של מאזן הנוזלים, האלקטרוליטים ויוני מימן בגוף והפרשת חומרים על ידי הכליה

3340305 פרויקט מחקרי לסטודנטים מצטיינים

- - 8 - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03340020) או (03340019)

הקורס מיועד לסטודנטים בתוכנית מצויינים הפקולטית. הסטודנט יונחה באופן אישי ע"י אחד מחברי הסגל בפקולטה ויתמחה באחד מהנושאים בחזית המדע הביו רפואי בהיקף נרחב. הסטודנט יעבוד באופן עצמאי בסיום הקורס יערוך הסטודנט סמינר לקבוצה של חבר הסגל ויגיש דוח.

3340331 מפגשים עם התעשיה הביו-רפואית

1 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 1.0

מומחים מהתעשיה הביו-רפואית בארץ ירצו על שטחי פעילותם, תוך הצגה מפורטת של פתרונות עתירי טכנולוגיה לצרכים רפואיים. יושם דגש על היבטיממדעיים . טכנולוגיים וכן על דרישות רגולטוריות וחדשנות בהתפתחות ההנדסה הבי-ורפואית.

3350001 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1

- - 4 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00440105 ו- 00440102 ו- 03340222)

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה מתמקדת בהכרה והפעלה של ציוד מדידה בסיסי בתחום החשמל, מכאניקה וביוחומרים, שיטות מדידה וחישובי שגיאות. על הסטודנטים להשלים במעבדה זו 7 ניסויים. כל ניסוי מורכב מפגישה של 4 שעות, מטלות הכנהוכתיבת דו"ח מסכם.

3350002 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2

- - 4 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03350001 ו- 03340011 ו- 03350010) או (03350001 ו- 03340011 ו- 03340010) או (03350001 ו- 00340022 ו- 03350010) או (03350001 ו- 03340022 ו- 03340010)

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה תתמקד באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביו-חומרים. על הסטודנט לבחור אחד מהתחומים ולהשלים שישה ניסויים מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר. חלק מהניסויים מורכבים משתי פגישות של 4 שעות כל אחת, כמו כן לכל ניסוי מטלות הכנה וכתיבת דו"ח מסכם.

3350003 מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 3

- - 4 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03340023 ו- 03350002) או (00940423 ו- 03350002)

קביעת ציון עפ"י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו"חות ובחינה סופית. המעבדה תתמקד באחד מהתחומים: אותות והדמיה, ביומכניקה וזרימה או רקמות וביו-חומרים. על הסטודנט לבחור שישה ניסויים מרשימת הניסויים המתפרסמת בתחילת כל סמסטר, באחד התחומים שלא למד במעבדות הקודמות. חלק מהניסויים מורכבים משתי פגישות של 4 שעות כל אחת, כמו כן לכל ניסוי מטלות הכנה וכתיבת דו"ח מסכם.

3350005 מעבדה בהנ. ביו-רפואית 1 לפיזיקאים

- - 2 - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (03340222 ו- 00440105 ו- 00440102)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 03350001

המעבדה מתמקדת בהכרה והפעלה של ציוד מדידה בסיסי בתחום החשמל, מכניקה וביו-חומרים, שיטות מדידה וחישובי שגיאות. קביעת ציון עפ~י מעקב במשך הסמסטר, בחני הכנה, הגשת דו~חות ובחינה סופית.

3350010 תכן ביומכני בסיסי

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02740001 ו- 03340222) או (03340274 ו- 03340222)

קריטריוני כשל ומשמעותם, התעייפות, ריכוז מאמצים, טולרנסים, בחירת חומרים, שחבי ייצור. אנליזה ותכן של: מחברים (הדבקה,ברגים), קפיצים, אמצעי מיסוב, תמסורות, מצמדים. דוגמא: מיסוב ונעילה של מפרק בפרותזה חיצונית, תכן מכניזמים ומתמרים פשוטים. מערכות הנעה ומקורות אנרגיה: סוגים ותכונות של מנועים חשמליים, מערכות הידראוליות ופנאומטיות. דוגמאות: תכן תמסורת ומערכת הנע לכסא גלגלים ממונע ולמערכות הדמיה דינמיות.

3350501 מעבדה מתקדמת בתחום מכשור ואותות רפואיים

- - 6 1 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום מכשור ואותות רפואיים. הסטודנטים ישתלבו בעבודהמחקרית במעבדות הפקולטה להנדסה ביו-רפואית בתחום התמחות הנבחר, תוך הנחיה ישירה של חוקר מהמעבדה הנבחרת. בעבודה המחקרית יושם דגש על רכישת מיומנויות מחקר, היכרות עם תהליכי עבודה מדעיים ופיתוח חשיבה מחקרית יישומית.

הקורס מתאים לסטודנטים שצברו מעל 80 נק"ז ובעלי ממוצע מצטבר מעל 80.

3350502 מעבדה מתקדמת בתחום ביומכניקה וזרימה

- - 6 1 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום ביומכניקה וזרימה. הסטודנטים ישתלבו בעבודה מחקרית במעבדות הפקולטה להנדסהביו-רפואית בתחום התמחות הנבחר, תוך הנחיה ישירה של חוקר מהמעבדה הנבחרת. בעבודה המחקרית יושם דגש על רכישת מיומנויות מחקר, היכרות עם תהליכי עבודה מדעיים ופיתוח חשיבה מחקרית יישומית.

הקורס מתאים לסטודנטים שצברו מעל 80 נק"ז ובעלי ממוצע מצטברמעל 80.

3350503 מעבדה מתקדמת בתחום הנדסת רקמות וביו-חומרים

- - 6 1 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום הנדסת רקמות וביו-חומרים. הסטודנטים ישתלבו בעבודה מחקרית במעבדות הפקולטהלהנדסה ביו-רפואית בתחום התמחות הנבחר, תוך הנחיה ישירה של חוקר מהמעבדה הנבחרת. בעבודה המחקרית יושם דגש על רכישת מיומנויות מחקר, היכרות עם תהליכי עבודה מדעיים ופיתוח חשיבה מחקרית יישומית.

הקורס מתאים לסטודנטים שצברו מעל 80 נק"ז ובעלי ממוצעמצטבר מעל 80.

3350504 מעבדה מתקדמת בתחום ביופיזיקה רפואית

- - 6 1 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360537 ו- 02740253)

במסגרת הקורס הסטודנטים יחשפו לנושאי המחקר הפעילים בפקולטה ולשיטות מעבדה מתקדמות בתחום ביופיזיקה רפואית. הסטודנטים ישתלבו בעבודה מחקרית במעבדות הפקולטה להנדסהביו-רפואית בתחום התמחות הנבחר, תוך הנחיה ישירה של חוקר מהמעבדה הנבחרת. בעבודה המחקרית יושם דגש על רכישת מיומנויות מחקר, היכרות עם תהליכי עבודה מדעיים ופיתוח חשיבה מחקרית יישומית.

הקורס מתאים לסטודנטים שצברו מעל 80 נק"ז ובעלי ממוצע מצטברמעל 80.

3360022 מתא לרקמה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340019)

תאים ממוינים ומבנה רקמות. נדידת תאים ומגעים בין תאים. המטריקס החוץ תאי. קולטנים והעברת אותות בתקשורת בין תאים. התחדשות ומוות תאים ברקמות. התמיינות תאים ורקמות בהתפתחות העוברית.

3360023 יישומי אופטיקה בביורפואה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360533) או (01140210)

התקדמות אור ברקמה, קירוב הדיפוזיה, סימולציה נומריות, טומוגרפיה דיפוסיבית, טיפול פוטו-דינאמי, יישומי לייזרים בביורפואה, ניתוחי לייזר, קוהרנטיות באופטיקה, טומוגרפיה אופטית קוהרנטית, טומוגרפיה במרחב הזמן והתדר, סיבים אופטיים, אנדוסקופיה רפואית, אנדוסקופיה מיניאטורית, אנדוסקויה באמצעות קידוד ספקטראלי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע:

1. לדמות התקדמות אור בתווך מפזר
2. לחשב השפעת קרן לייזר על רקמה
3. לתכנון מערכת TCO פשוטה.
4. לחשב מאפייני דימות של מערכת
5 TCO. לחשב מבנה והתקדמות של קרן לייזר
6. לתכנון אנדוסקופ סיבים אופטיים פשוט.

3360024 חדשנות רפואית במודל ביודזיין 1

2 - - 2 - חורף 3.0

מקצועות קדם: (03360100 ו- 03350010 ו- 03340011)

הסטודנטים יבחרו, יאפיינו ויבססו צורך קליני ויחלו בסיעור מוחות לגבי פתרונות טכנולוגיים אפשריים. בהמשך, הסטודנטים יעריכו את הפתרונות הטכנולוגיים שהוצעו ויבחרו בפתרון מוביל אותו יפתחו באמצעות בניית אבותי- טיפוס, הפחתת הסיכון הטכני, אסטרטגיות לטיפול בדרישות ספציפיותלבריאות (רגולציה, שיפוי), ואסטרטגיה עסקית (קניין רוחני, מימון, מסחור).

תוצאות למידה: הקורס מספק מבוא אינטנסיבי לתהליך של חדשנות טכנולוגית בתחום הרפואי. כחלק מצוות רב-תחומי פרוייקט, ילמד התלמיד: כיצד לזהות צורך קליני משמעותי ללא פתרון קיים.

לתכנן פתרון טכנולוגי ולייצר אב-טיפוס כדי לענות על הצורך הרפואי שזוהה.

להכין תכנית להבאת הפתרון לשוק (כולל התיחסות גיוס מימון, קניין רוחני, רגולציה, שיפוי ומודלים עסקיים).

3360035 נושאים נבחרים בביו-הדפסה בתלת ממד: עקרונות

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03340221) ו- (03340009)

מקצועות זהים: 03360406

רקע ומושגי יסוד בביו-הדפסה, עקרונות בביו-הדפסה מבוססת אקסטרוזיה, עקרונות בביו-הדפסה מבוססת אור, שיטות הדפסה מתקדמות (,FDM DLP, SLA, SLS, 2-photon, light-sheet, ultrasound, volumetric), חומרים סינטטיים וטבעיים לביו-הדפסה, ביו-הדפסה מרובת חומרים, ביו-הדפסה 4 ממדית, מידול וסימולציות לביו-הדפסה, ביו-הדפסה ישירה בגוף המטופל, יישומים של ביו-הדפסה בביו-רפואה, סדנא בביו-הדפסה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את מושגי היסוד בביו-הדפסה, שיטות ההדפסה השונות, חומרים ויישומים.
2. לרכוש כלים אנליטיים למידול ואופטימיזציה תהליכי ההדפסה והרכב החומרים המתאים.
3. להבין ולהתנסות בתהליך העבודה השלם בביו-הדפסה – אפיון הצורך, מידול, שיטת הדפסה, בחירת חומרים, פרמטרי הדפסה, ולידציה.

3360100 פיזיולוגית מערכות הגוף למהנדסים

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (03360537 ו- 03340274)

פיזיולוגיה של הלב! מחזור הדם! המודינמיקה! נשימה! כליה! עיכול וויסות הורמונלי של הסביבה הפנימית של הגוף. ניתוח כמותי של תפקוד מערכותהגוף. זרימה בכלי דם ובדרכי האוויר! פעילות מכנית וחשמלית של הלב! מחזור הדם הכלילי! הריאתי וההיקפי! בקרת הלב ומחזור הדם! שיחלוף גזים בריאה וברקמה! נשיאת חמצן ודו-תחמוצת הפחמן בדם! מכניקה של הנשימה! בקרת הנשימה! מאזן הנוזלים! האלקטרוליטים ויון מימן בגוף! הפרשת חומרים על ידי הכליה! בקרת תפקוד הכליה! ספיגת חומרי מזון במערכת העיכול! מכניקה של תנועתיות מע' העיכול! בקרת מערכת העיכול! ויסות הורמונלי של מערכות הגוף - בלוטות ההפרשה הפנימית ומערכות משוב פיזיולוגיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. ל הבין את אופן פעולת המערכות הפיזיולוגיות העיקריות בגוף.
2. לזהות את מאפייני המערכות הפיזיולוגיות העיקריות בגוף)לב ומחזור הדם! נשימה! כליה ומאזן חומצה-בסיס(ואת אופן פעולתן בבריאות ובחולי.

3360205 תכנון מעגלים אלקטרוניים מתקדמים בביו-רפואה

2 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03340011 או 00440137)

הקורס נועד להקנות לסטודנטים עקרונות יסוד בתכנון מערכות אלקטרוניות ליישומים ביו-רפואיים. הקורס מספק סקירה מקיפה, ומתחיל בהקדמה רחבהלפיזיקה שמאחורי רכיבים אלקטרוניים חסכוניים במיוחד באנרגיה, כגון טרנזיסטורים במצב תת-סף, רכיבי זיכרון, מעגלי לוגיקה בסיסיים, דינמיקה, עיתוי ותופעות רעש במעגלים אלקטרוניים והשפעתם על ביצועי המערכת. לאחר מכן, הקורס מתמקד בתכנון ואופטימיזציה של רכיבים אלקטרוניים חסכוניים באנרגיה החיוניים למכשור ביו-רפואי. הנושאים כוללים מגברי מדידה בעלי צריכת הספק נמוכה תוך התמקדות ביציבות, פוטנציוסטטים עם דגש עלמערכות לולאה סגורה, ממירי נתונים ואלקטרוניקה בהשראה ביולוגית.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

- ליישם טכניקות שונות לתכנון מגברים חסכוניים באנרגיה, כולל ניתוח רעש באמצעות פונקציות צפיפות ספקטרלית והערכת יציבות באמצעות שיטות מקום השורשים.
- להשתמש בכלי תכנון בעזרת מחשב (CAD) לתכנון ובנייה של מעגלים ביו-אלקטרוניים, כולל עבודה עם Cadence לבדיקת פונקציונליות, סימולציות מונטה קרלו, ניתוח מצבים קיצוניים (corners) ועיצוב פריסת מעגלים.

3360206 למידה עמוקה לניתוח תמונות רפואיות

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360027 ו- 03360546 או 03360207 ו- 03360546 או 00460200 ו- 00460195 או 02360860 ו- 02360756 או 03360207 ו- 00460200)

עקרונות בסיסיים של ניתוח תמונות רפואיות מתקדם בעזרת שיטות למידה עמוקה. נדון במשימות ניתוח תמונות רפואיות הכוללות סיווג, סגמנטציה ורגיסטרציה ודרך הטיפול בהן בעזרת שיטות למידה עמוקה כגון רשתות נוירוניות קונבולוציוניות (CNNs), טרנספורמרים, רשתות LSTM, פונקציות שגיאהמותאמות למשימות ניתוח תמונות רפואיות, טכניקות העשרת נתונים ושיטות ניתוח מידת הוודאות של מודלי למידה עמוקה בניתוח תמונות רפואיות לצורך הערכת האמינות והביטחון של המודל במשימות ניתוח תמונות רפואיות.

תוצאות למידה:בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

- לפתחמיומנות בניתוח תמונה רפואית מתקדם בעזרת שיטות למידה עמוקה, שימוש בספריית PyTorch ליישום יעיל.
- ליישם מגוון של טכניקות למידה עמוקה, כולל CNNs, Transformers ו- LSTMs, כדי להתמודד עם משימות ניתוח תמונה רפואית מגוונות.
- לפתח פונקציות שגיאה מותאמות למשימות ניתוח תמונות רפואיות.
- לשפר את החוסן של המודל ויכולת ההכללה שלו באמצעות יישום טכניקות הגדלת נתונים המותאמות עבור מערכי נתונים של הדמיה רפואית.
- הערכת אמון ואמינות המודל תוך שימוש בשיטות הערכת אי ודאות, תוך הבטחת קבלת החלטות שקופה ואחראית במסגרות קליניות.

3360207 עיבוד תמונות רפואיות

2 2 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440131 ו- 02340128 ו- 01040034)

מבוא לתחום של עיבוד תמונות רפואיות וישומיו! עיבוד אותות דו-מימדיים! התמרה פורייה דיסקרטית דו-מימדית וישומיה בדימות רפואי! שיפור איכות תמונה! טרנספורמציות גיאומטריות! קונבולוציה דו-מימדית! קוונטיזציה של תמונות! שיפור איכות תמונה)פעולות על היסטוגרמה! ניקוי רעש! חידוד(! שחזור תמונות! פורמט DICOM לשמירה של תמונות רפואיות! דחיסה. שיטות למידה עמוקה לעיבוד תמונות רפואיות! שפת פייתון ככלי לעיבוד תמונות רפואיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. ליישם אלגוריתמים של עיבוד תמונות רפואיות בשפת פייתון._
2. להחליט איזה אלגוריתם יהיה מתאים לצורך פתרון של אתגר ספציפי בעיבוד תמונות רפואיות.
3. לפתח אלגוריתם לפתרון בעיה נתונה בעיבוד ת מונות רפואיות.

3360325 אולטרסאונד ברפואה - עקרונות וישומם

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00440131) או (00340032)

הכרת תופעת הגלים. סוגי הגלים, התפשטות גלים אקוסטיים בתווך נוזלי ובתווך מוצק. גלי אורך, גלי שטח, החזרות והעברות ממשטחי גבול. משדרים אקוסטיים ושדות שידור, עדשות ומראות. תכונות אקוסטיות של רקמות, טכניקות הדמיה, מדידה ואפיון ברפואה.

מיועד לסטודנטים שצברו 90 נקודות לפחות.

3360402 שיטות תכנון ביו-חומרים בביו-רפואה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01250802) או (01250801) או (01240801)

מקצועות זהים: 03380401

שיטות לתכנון של ביו-חומרים בעזרת צימוד של קבוצות פונקציונליות, כימיה אורגנית של ביו-צימוד, קבוצות פונקציונליות ותגובות נפוצות, מונוסוכרים, פוליסכרידים וציקלודקסטרינים-כימיה, תכונות, שימושים, צימודים, חומצות אמיניות פפטידים ופולי פפטידים, ספריות פאג'ים, אבולוציה מכוונת, תכונות וצימודים, חלבונים ונוגדנים- מוטציות, תצמידים פולימרים אורגניים סינתטיים, אוליגונוקליאוטידים: DNA, RNA, DNA אוריגמי, ליפידים, ליפוזומים, חלקיקי ליפידים מוצקים ננו-צינוריות מפחמן וסיליקון, ביו-חומרים איאורגניים, ביו-חומרים ברפואה מותאמת אישית, שימוש במאגרי מידע גנטיים, CCLE חלבונים, HPA בניה ושימוש במאגרי מידע של ביו-חומרים, תכנון ועיצוב של ביו-חומרים עם CHEMSKETCH, שימוש ב- CEM SPI , PUBCHEM , DER. שימוש ב- PUBCHEM , CEM SPIDER.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתכנן ביו-חומרים חדשים עם כלים עדכניים.

2. להתאים ביו-חומרים לבעיות רפואיות.
3. להכין תכנית עבודה להוכחת התכננות של חומרים חדשים.

3360502 עקרונות דימות ברפואה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00440131 ו- 01040214 ו- 01040220)

מבוא: הגדרות יסוד בהדמיה רפואית. הדמיה בעזרת קרני X. עקרונות הטומוגרפיה הממוחשבת ושימושיה. הדמיה באמצעות רדיו-איזוטופים. מצלמת גמא,TCEPS, TEP. הדמיה באמצעות אולטרסאונד. הדמיה באמצעות תהודה מגנטית גרעינית .IRM.

המקצוע מיועד לסטודנטים אשר צברו 110 נקודות לפחות.

3360522 מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (03360537 ו- 00440130) או (00440131 ו- 03360537)

הצגת מערכת. אפיון מערכות בקרה, יציבות. בקרי DIP. ניתוח מערכות לא ליניאריות. אנליזה במישור הפאזה. לינאריזציה ויציבות מקומית. תיאוריתליאפונוב. מערכות בקרה אדפטיביות. בקרה אדפטיביות מונחת מודל SARM. בקר מכוונן עצמית (RTS). כאוס במערכות ביולוגיות.

אפליקציות : שונות בקצב לב. תפקוד שריר מגורה. הפרעות קצב. בקרת לחץ דם. בקרת שחרור תרופות.

3360528 שחרור מבוקר של תרופות

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01240801 ו- 03340221 או 01250803 ו- 03340221 או 01240708 ו- 03140014 או 01250801 ו- 00640250)

היבטים מולקולריים: מחלה כהפרעה מטבולית. מנגנוני פעולה של תרופות. תרופות וטרום-תרופות: תכנון מולקולרי, מינון וריכוז בדם. קופולימרים וצמדים פולימר-תרופה. מיקרו-חלקיקים וננו-חלקיקים נושאי תרופות. היבטים אנזימטיים. פרמקוקינטיקה והתפלגות תרופות בגוף. הכוונת תרופות.

מערכות הפעלה : מושגים ועקרונות. מנגנוני פעולה. מערכות הפועלות תחת בקרה פיזיולוגית. היבטים הנדסיים, יישומים.

3360540 תכן מיכשור רפואי ממוחשב

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00440131 או 00340032 או 00150019)

יסודות תכן מיכשור רפואי מבוסס מחשב (וירטואלי). מבוא לתוכנת .WEIVBAL שיטות נוספות לתקשורת בין ציוד אלקטרוני לבין מחשבים(.(BSU, SR232, BIPG שיטות תיזמון של תוכנה מקבילה (דגימה, ניתוח, תצוגה ושמירה של אותות). תכן של מכשירים וירטואליים לניטור פרמטרים פיזיולוגיים ורפואיים.

3360546 מערכות לומדות בתחום הבריאות

2 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00440131 ו- 02340112 ו- 01040034) או (01040034 ו- 02340128 ו- 00440131)

למידת תחומי עיבוד מידע בנושא של הסקת נתונים מהמערכות הרפואיות. התחומים הנלמדים: עיבוד מקדים למידע, גרפיקה למידע, רגרסיה למידע , הורדת מימדים (ACP, ACI), בחירת תכונות רלוונטים במידע, אלגוריתמי סיווג (RL, MVS, NN) רשתות נוירונים עמוקות.

תוצאות למידה: שימוש בפייתון במערכות לומדות, בניית פרויקטים במערכות לומדות, הכרת תחומים נרחבים במערכות לומדות ומסווגים פופולריים רשתות לומדות עמוקות, אנליזתמערכות רפואיות בהיבטי מערכות לומדות.

3360547 מיקרוסקופיה חישובית אופטית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360533 ו- 03360207 או 03360533 ו- 00460200 או 01140210 ו- 03360207 או 01140210 ו- 00460200 או 00440148 ו- 00460200 או 00440148 ו- 03360207)

מבוא לדימות חישובי אופטיקת פורייה – סקירה (פונקציית תמסורת, דימות קוהרנטי/לא-קוהרנטי, מודל חישובי של מיקרוסקופ) מבוא לבעיות הופכיות(בעיות לינאריות רציפות ומטריציות, בעיות לא מוגדרות היטב, שיטות רגולריזציה, חישה מכוונת, דקונבולוציה) מיקרוסקופית מיקום בסופר-רזולוציה (PALM, STORM, PAINT, התאמת מודל למולקולות פלורסנטיות, מגבלות תאורטיות, שימוש במידע זמני, SOFI) עקיבה אחר חלקיקים מיקרוסקופיים בודדים (אלגוריתמי עקיבה, מסנן קלמן, טשטוש תנועה) דימות חישובי ללא סמנים מיקרוסקופיה חישובית מבוססת הארה (FCS, הארה מובנית, ptychography, STED, MINFLUX) עיבוד מידע אופטי במרחב פורייה (שחזור פאזה, אופטיקה אדפטיבית) הנדסת תגובת הלם אופטית (יישומים בהגדלת עומק מוקד, דימות תלת ממדי, דימות רב-צבעי) יישומי שיטות מיקרוסקופיה חישובית בתעשייה יישומי למידת מכונה במיקרוסקופיה אופטית נושאים נבחרים בהתאם לאפשרות: דימות קוהרנטי דיפרקטיבי, דימות דרך תווך מפזר, מצלמת אירועים. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1.להבין ולבצע חישובים בתחום הדימות החישובי האופטי. 2. לבצע סימולציות נומריות בסיסיות בתחום המיקרוסקופייההחישובית 3. להבין את המגבלות הניסיוניות והחישוביות שלהשיטות השונות.

על הסטודנט ללמוד את אחד מהקורסים 03360207 או 00460200 כקדם או צמוד

3360548 מעבדה לתכן מעגלים גנטיים

- - 6 4 - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360544)

הקורס מחולק לשני חלקים: ייצור ואפיון מעגלים גנטיים בחיידקים. בחלק הראשון שילוב של שיטות בביולוגיה מולקולרית ליצירת פלסמידים חדשים כגון : תכנון פריימרים, RCP, שיבוט גבסון, אלקטרופורזה בג'ל, ריצוף,AND טרנספורמציה של פלסמידים לתוך חיידקים וגידול חייקים. בחלק השני אפיון ובדיקת מעגלים גנטיים בעזרת שימוש באלקטרוכימיה, מיקרוסקופ, חלבונים פלורסנטיים, ECNECSENIMULOIB, ציטומטרית זרימה לאפיון ומיון תאים. הסטודנטים יתכננו, יבנו, ימדדו ויבדקו מעגלים גנטיים שונים : 1. משוב חיובי שמגביר אותות ביולוגים 2. משוב קדמי שמוריד אפקט הדדי בין אותות שונים 3. מתנד ביולוגי תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1.לעבוד בכלים ממוחשבים כדי לתכנן פריימרים לשיבוט וחיבור מקט עי דנ"א. 2. ליישם מודלים הנדסיים בביולוגיה סינטטית. 3. להשתמש בכלים פיזיקליים למדוד סיגנלים ביולוגים בתוך תא חי.

3360549 טכניקות ריצוף ד.נ.א. מסנגר עד ננו-חרירים

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00940423 ו- 01340058) או (01340058 ו- 03340023)

ענף הריצוף-מבט כללי והיסטורי. ביולוגיה מולקולרית- חזרה. ריצוף מהדור הבא. וריאציות גנטיות. מבוא לביו-סטטיסטיקה. טכניקות ריצוף מדור א. טכניקות אסמבלי. ריצוף דור ב .בעיות די-פזינג. גילוי מולקולות בודדות. ריצוף ע"י סינטוז. ננו-חרירים. ריצוף ע י מין-איון. אפליקציות לריצוף במין-איון. מעבר לריצוף .A.N.D תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להבין את טכניקות ריצוף ה- ד.נ.א. על צורותיה השונות. 2. להבין את הבסיס הפיזיקלי לתהליכי ריצוף הד.נ.א. 3. להעריך את הייתכנות של טכניקות ריצוף חדשות. 4. להבין את האימפקט של שוק ריצוף הד.נ.א על הרפואה .

3370001 ביופיסיקה ונוירופיסיקה למהנדסים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340058 ו- 01240503)

נושאים:דיפוזיה, אוסמוזה, שיווי משקל יוני, חדירות והעברה דרך קרומים, תופעות ביו-חשמליות, קרומים אקסיטביליים, האימפולס העיצבי, משוואות הודג'קין-הקסלי, סימולציה של פוטנציאל הפעולה, העברה סינפטית, נוירוטרנסמיטרים, נוירומודולטורים, הפעילות החשמלית והמכנית של תאי שריר שלד, עקרונות אירגוניים של המוח.: תהיה בחירה בנושא אחד מתוך הנושאים

מערכות חישה- עקרונות התמרה וייצוג מידע מרכזי, מערכת הראיה, מערכתהשמיעה, עקרונות פעולה של המערכת המוטורית, דימות פונקציונלי.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לבנות מודלים בסיסיים בפיזיקה של התא. 2. לאפיין פעילות חשמלית של תא עצב.

3. להבין כיצד מערכת העצבים מתקשרת עם שאר מערכות הגוף.

3370002 פיזיולוגית מערכות הגוף למהנדסים

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (03360537 ו- 02740001) או (03340274 ו- 03360537)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 03360100

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03340304

פיזיולוגיה של הלב, מחזור הדם, חקר זרימת הדם, נשימה, כליה, עיכול וויסות הורמונלי של הסביבה הפנימית של הגוף. זרימה בכלי דם ובדרכי אוויר, פעילות מכנית וחשמלית של הלב, מחזור הדם הכלילי, הריאתי וההיקפי, בקרת הלב ומחזור הדם, שיחלוף גזים בריאה וברקמה, נשיאת חמצן ודו-תחמוצת הפחמן בדם, מכניקה של הנשימה, בקרת הנשימה, מאזן הנוזלים, האלקטרוליטים ויוני מימן בגוף, הפרשת חומרים על ידי הכליה, בקרת תפקוד הכליה, ספיגת חומרי מזון במערכת העיכול, ויסות הורמונלי של מערכות הגוף - בלוטות להפרשה הפנימית ומערכות משוב פיזיולוגיות.

תוצאות למידה:

הסטודנט בסיום הקורס:

1. יהיה בעל ידע רחב בפיזיולוגיה של יונקים עם דגש לבני אדם.

2. יהיה בעל הבנה על תפקוד מערכות פיזיולוגיות בדגש על מערכת הנשימה, לב וכליות.

3.יבין אינטראקציה בין המערכות.

4. יוכל לעשות ניתוח אותות פיזיולוגיים.

3370004 אנטומיה למהנדסים

1 - - - - חורף 1.0

הגשת ידע בסיסי בצורה מרוכזת ומדוייקת במבנה גוף האדם. ההוראה מוקדשת לאספקטים תיאוריים ופונקציונליים של המערכות השונות בגוף.

תוצאות למידה

בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1. הסטודנט יוכל לזהות את השרירים והעצמות בגוף האדם.

2. הסטודנט יוכל לזהות את הפעילות של האברים בגוף.

3380003 שיטות מתקדמות לטיפול בסרטן

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01340019 ו- 03360100)

מבוא לסרטן ולרפואה מותאמת אישית לסרטן, הדמיה וגילוי סרטן: מעקב רדיואקטיבי חדשני ואמצעי הדמיה. חזית המחקר ברדיותרפיה וכימותרפיה: היפרתרמיה, אולטרסאונד ממוקד בעוצמה גבוהה, חלקיקי אלפא ו~סכין גאמא~, טיפולים ממוקדים: מעכבי קינאז ותרופות ממוקדות, נגיפים אונקוליטים ואימונותרפיה, טיפולים ננו-רפואיים וטיפול פוטודינמי, טיפולים אנטי-אנגיוגנים ורפואה אינטגרטיבית לסרטן נתונים גדולים, מאגרים ופורטלים לחקרהסרטן, טיפולים קומבינטוריים וניתוח מטא ספרותי בחקר הסרטן. תוצאות למידה:

התלמידים יוכלו לנווט בעולם המורכב של רפואה בסרטן באמצעות כלים חדשניים ומאגרי מידע ציבוריים כמו אטלס חלבונים האנושי ומאגר הגנים של מכון ברוד. תוצאת הלמידה הסופית תהיה לכתוב ולהציג הצעה לטיפול י שילוב חדשים בהתאמה אישית לחולי מקרה היפותטיים.

3380020 נושאים נבחרים בדיאגנוסטיקה גנטית

2 1 - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.5

הרפואה המודרנית נשענת במידה הולכת וגוברת על מידע גנטי. התקדמויות בביולוגיה מולקולרית, בטכנולוגיות ריצוף ובביו-הנדסה חוללו מהפכה באבחון מחלות תורשתיות, מחלות זיהומיות וסרטן, ובמקביל אפשרו את התפתחותה של הרפואה המותאמת אישית. קורס זה מספק מבוא מקיף ליסודות הביולוגיים ולעקרונות הטכנולוגיים העומדים בבסיס האבחון הגנטי המודרני. הקורס מיועד לסטודנטים ממגוון תחומי הנדסה ומדעים ואינו מניח ידע מוקדם בביולוגיה מולקולרית או בגנטיקה. במהלך הקורס נבנה יחד את התשתית הביולוגית הנדרשת, ובהמשך נלמד את העקרונות ההנדסיים, השיטות האנליטיות, הכלים החישוביים והטכנולוגיות המתקדמות המשמשות כיום באבחון גנטי. הדגש בקורס יושם על הבנת היכולות והמגבלות של טכנולוגיות אבחון שונות, על הערכת התאמתן ליישומים קליניים ומחקריים מגוונים, ועל פיתוח יכולת לקריאה ביקורתית של ספרות מדעית בתחום. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: • לתאר את הקשר בין גנוטיפ (Genotype), ביטוי גנים ופנוטיפ (Phenotype). • להבין את הבסיס הביולוגי שלמחלות תורשתיות, מחלות זיהומיות, סרטן ומצבים נוספים המושפעים מגורמים גנטיים. • לתאר את העקרונות המולקולריים והטכנולוגיים העומדים בבסיס האבחון הגנטי המודרני. • להשוות בין היתרונות, המגבלות ותחומי היישום המתאימים של שיטות אבחון שונות. • להבין את תהליך הניתוח החישובי(Computational Workflow) המשמש לעיבוד ולניתוח נתונים גנטיים. • לפרש ולהעריך ספרות מדעית המתארת טכנולוגיות אבחון חדשות.

3380319 פרוייקט מתקדם בהנדסה רפואית

- - - 10 - חורף + אביב 6.0

הקורס מאפשר למשתלמים ללמוד באופן יסודי נושא ספציפי בתחום הבעיות השייכות להנדסה ביו-רפואית, ולרכז את המידע הקיים בקשר לאותו נושא ולהגיש את החומר בצורה מסודרת כדו"ח בכתב ובדרך כלל גם ע"י הרצאה סמינריונית.

הפרויקט מיועד לסטודנטים במסגרת ה- EM בלבד.

3380515 הצימוד החשמלי-מכני בשרירי הלב והשלד

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03360537 ו- 03360522 ו- 03360100)

פיזיולוגיה של שרירי הלב והשלד, תוך שימת דגש על מנגנוני בקרה תוך-תאיים של הצימוד החשמלי-מכני ותפקוד הלב השלם. מבנה תא שריר. מבנה הסיבים המתכווצים. חקר התנועתיות של מולקולות מיוזין ואקטין מבודדות. המודל של הקסלי ומודלים ביוכימיים של גשרי האקטין-מיוזין. הרטיקולום האנדופלסמתי. יחסי כוח-אורך. חוק פרנק-סטרלינג. בקרת מהירות התכווצות ויחסי כוח-מהירות של השריר. בקרת התמרת האנרגיה הכימית. לאנרגיה מכניתהתכונות המכניות של שריר לב כושל. השוני במבנה, בבקרה ובתפקוד . של סוגי שריר שונים. הבקרה העצבית וההומורלית.

3380535 מיקרוסקופיה אופטית ביו-רפואית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03360533)

המיקרוסקופ האופטי, מיקרוסקופיה קונפוקלית, מיקרוסקופיה לא-ליניארית, מיקרוסקופיה תלת-ממדית, מיקרוסקופיה פלואורסנטית מתקדמת, סופר-רזולוציה במיקרוסקופיה ביו-רפואית, עיבוד תמונה בסיסי, דה-קונבולוציה._ תוצאות למידה:

הסטודנטים והסטודנטיות יקבלו ידע רחב במיקרוסקופיה אופטית על סוגיה השונים. הסטודנטים יבינו את העקרונות האופטיים שבבסיס כל סוג של מיקרוסקופ אופטי. הסטודנטים והסטודנטיות יבינו ויוכלו להסביר כיצד עובד מיקרוסקופ אופטי. יוכלו להשתמש בכל סוג של מיקרוסקופ אופטי למחקר שבו הם עוסקים. הסטודנטים והסטודנטיות יוכלו לפתח סוגים חדשים של מיקרוסקופיה ולהתאימם לצרכיהם.

הפקולטה להנדסה כימית

540133 מבט על הנדסה כימית וביוכימית

1 - - - - חורף 1.0

הכרות קצרה עם הטכניון והפקולטה להנדסה כימית. הגדרת המקצועות הנדסה כימית והנדסה ביוכימית. מקומו של המהנדס הכימי והביוכימי בתעשייה. תחומי מחקר בהנדסה כימית. הקורס מיועד במסגרת הבחירה החופשית לסטודנטים בסמסטר ראשון בפקולטה להנדסה כימית והמסלול להנדסה ביוכימית.

540309 תהליכי הפרדה בהנדסה כימית

4 2 3 - - חורף + אביב 6.0

מקצועות קדם: (00540203 ו- 00540374 ו- 00540306 ו- 02340128) או (02340128 ו- 00140214 ו- 00540374 ו- 00540306)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00540324

הקורס עוסק בפעולות יסוד בהנדסה כימית ותהליכי הפרדה מבוססי קינטיקה ושיווי משקל. הנושאים כוללים זרימה בצנרת, אביזרי צנרת, משאבות, זרימת פלואידים דרך מצע נקבובי נייח ומרחף, סינון מוצקים, איפיון גודל חלקיקים, שקיעת חלקיקים , שיקוע וגיבוש חומרים, הפרדות ע"י בממברנות ושדה חשמלי, זיקוק, מיצוי, ספיחה, כרומטוגרפיה, הלחה וייבוש מוצקים.

540310 מעבדה להנדסה כימית 1

- - 3 - 10 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00540309 ו- 00140003 ו- 00940481) או (00940481 ו- 00540309 ו- 00540324)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00540318

במעבדה זו מבוצעים ניסויים המיועדים להמחשת עקרונות תהליכי מעבר ופעולות יסוד המבוססות על תהליכי מעבר תנע וחום. מטרותיה: א. הכרה והפעלה של יחידות ציוד ומיכשור טיפוסיים. ב. לימוד עריכת ניסויים בציוד תעשייתי בקנ"מ מעבדתי וניתוח תוצאותיהם. ג. לימוד כתיבת דו"ח טכני. ד. אימון הסטודנטים בעבודת צוות. המעבדה מתנהלת במתכונת של סדרת ניסויים בני יום שלם, המבוצעים ע"י קבוצות סטודנטים אחת לשבועיים. לאחר כל ניסוי מוגש דו"ח טכני מלא.

540314 מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'

2 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00540316 ו- 00540374 ו- 01040131) או (01040213 ו- 00540374 ו- 00540316)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00540479, 00660120

פתוח מודל תהליכי דינמי. ליניאריזציה. ניתוח מערכות דינמיות ליניאריות בתחומי הזמן ולפלס. תגובתן בזמן של מערכות ליניאריות. יציבות. תכוכוונון של מערכות בקרה במשוב. ניתוח ותכן של מערכות בקרה באמצעות שיטת מקום השורשים. הכרה ושימוש בתוכנות מחשב לפתרון של מודלים מתמטיים, ניתוחם והצגתם באופן גרפי.

540316 תרמודינמיקה א' מתקדם

2 2 1 2 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01040041 ו- 00540478 ו- 01140051) או (01040041 ו- 00540478 ו- 01140077)

מושגי יסוד. גדלים אקסטנסיביים ואינטנסיביים. אנרגיה פנימית והחוק הראשון. חישוביאנרגיה, עבודה וחום. משוואות מצב, חישובי חום בתהליכיסכימיים, אנטרופיה והחוק השני, מחזור קרנו, התורה הקינטית וטמפרטורה, מערכות פתוחות, אפקט ג'אול-תומסון, תכונות תרמודינמיות, אנרגיה חופשית, חוק הפאזות של גיבס, מכונות ומשאבות חום. שני תרגילי מעבדה, פרויקט מעשי.

540318 מעבדה להנדסה כימית 1 בכ'

- - 3 - - חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (00140003 ו- 00940481 ו- 00540309) או (00540324 ו- 00940481 ו- 00540309)

במעבדה זו מבוצעים ניסויים המיועדים להמחשת עקרונות תהליכי מעבר ופעולות יסוד המבוססות על תהליכי מעבר תנע וחום. מטרותיה: א. הכרה והפעלה של יחידות ציוד ומיכשור טיפוסיים. ב. לימוד עריכת ניסויים בציוד תעשייתי בקנ"מ מעבדתי וניתוח תוצאותיהם. ג. לימוד כתיבת דו"ח טכני. ד. אימון הסטודנטים בעבודת צוות. המעבדה מתנהלת במתכונת של סדרת ניסויים בני 5 שעות, המבוצעים ע"י קבוצות סטודנטים אחת לשבועיים. לאחר כל ניסוי מוגש דו"ח טכני מלא.

540320 עקרונות הנדסה כימית 2 ח'

3 2 3 - 6 חורף 5.0

מקצועות קדם: (00540203 ו- 00540374 ו- 02340128 ו- 01040228) או (00540374 ו- 00540480 ו- 02340128 ו- 01040228)

מבוא לתופעות מעבר חום וחומר בהנדסה כימית. מנגנוני מעבר חום. מאזני אנרגיה והמשוואה הדיפרנציאלית של מעבר חום. מעבר חום בהולכה במצב מתמיד ובמצב לא מתמיד. מעבר חום בהסעה: אנליזת מימדים, שכבת הגבול התרמית, מתאמים למקדמי מעבר חום בהסעה מאולצת וטבעית. מעבר חום עם מעבר פאזה. מחליפי חום. מעבר חום בקרינה. מנגנוני מעבר חומר, המשוואה הדיפרנציאלית של מעבר חומר, מעבר חומר בדיפוזיה במצב מתמיד ובמצב לא מתמיד. מעבר חומר בהסעה. שכבת הגבול הריכוזית. פתרון בעיות מעבר חום וחומר באמצעות שיטות חישוביות.

540321 מבוא לתכן ריאקטורים כימיים(ח)

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01240120 ו- 01040228) ו- (00540319 או 00540316) ו- (01140077 או 01140051)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00540403, 00540408, 00540419, 01240414

קצב ריאקציה, סדר ריאקציה, ריאקציות אלמנטריות, רברסיביליות ושווי משקל. השפעת הטמפרטורה. ריאקציות מורכבות, ריאקציות שרשרת, פיצוץ ופילמור. קטליזה הומוגנית. ספיחה וקטליזה הטרוגנית. קינטיקה אנזימטית. התורה הקינטית של הגזים. תורת ההתנגשויות,משטחי פוטנציאל ותורת מצב המעבר.

540350 פולימרים 1

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01240708) או (01250801)

הקדמה והגדרות. מנגנוני פולימריזציה. קינטיקה של פילמור שרשרת. קינטיקה של קופולימריזציה. קינטיקה של פילמור בשלבים. תהליכי פולימריזציהתעשייתיים במסה, תרחיף, תחליב ותמיסה. המבנה הכימי של פולימרים שימושיים.

540367 פרויקט מחקר 1

- - 8 - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00540203)

הסטודנט יבצע מחקר נסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית בהנחית חבר סגל בכיר. על הסטודנט להגיש דו"ח על העבודה. הערה: המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.
הערה: המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד בסמסטר 2-6

540377 מבוא לטכנולוגית אבקות

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות קדם: (00540305)

חלק גדול מהמוצרים הכימיים מיוצרים, משונעים ונמכרים כאבקות. מומחיות בטכנולוגיית אבקות הכרחית לייצור אבקות בעלות תכונות רצויות, טיפולבהן ושימושן בהמשך התהליך. הקורס יעסוק בהיבטים השונים של ייצור ושימוש באבקות בתעשייה, בדגש על תעשיית התרופות: גיבוש, הפרדה מאויר או נוזל, הקטנת גודל חלקיקים, שיטות עיבוד ושיטות אפיון.

540378 מבנה ותכונות של פולימרים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00540351) או (00540350)

סוגיות נבחרות המתמקדות בתכונות של פולימרים ומערכות פולימריות, המבנה שלהם, והקשר בין המבנה והתכונות. תכונות מכניות ופיזיקליות. מבנה גבישי ואמורפי, טמפרטורות מעבר, מבוא לויסקואלסטיות: רלקסציה וזחילה. אלסטיות, אלסטומרים תרמופלסטיים. תיאור התנהגות של פולימרים נבחרים.

540400 מעבדה להנדסה כימית 2

- - 3 - 10 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00540409 ו- 00540408 ו- 00540310 ו- 00540305) או (00540408 ו- 00540409 ו- 00540310 ו- 00540308)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00540420

במעבדה זו מבוצעים ניסויים שנועדו להמחשת : א. עקרונות פעולות יסוד המבוססות על תהליכי מעבר חומר. ב. עקרונות הנדסת ריאקטורים כימיים. מטרת המעבדה ומתכונתה זהים לאלו של המקצוע "מעבדה להנדסה כימית 1".

540406 מחקר גמר 1

- - 8 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00540308) או (00540305)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00540363

הקורס מיועד לסטודנטים בפקולטה להנדסה כימית (כל המסלולים) בסמסטר השביעי ללימודיהם. הסטודנטים יבצעו מחקר ניסויי או עיוני באחד משטחי ההנדסה הכימית או הביוכימית, בזוגות או יחידים. בהנחיית חבר סגל בכיר. על הסטודנט למצוא מנחה ונושא מחקר לפני תחילת הסמסטר. הנושא ייחקר בדרך כלל במשך שני סמסטרים (ראה מחקר גמר 2). היקף המחקר הוא 8 שעות שבועיות. בנוסף יתקיימו מספר פגישות במהלך הסמסטר אשר הנוכחות בהן היאחובה. במשך הסמסטר על הסטודנטים להגיש שני דוחות ביניים. בסוף הסמסטר על הסטודנטים להציג את עבודתם באירוע כלל פקולטי,ולהגיש דוח מסכם.

540407 מחקר גמר 2

- - 8 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00540406)

הסטודנט ישלים בדרך כלל את המחקר שהתחיל במסגרת המקצוע "מחקר גמר 1 ", ובתום הסמסטר ידווח על עבודתו וממצאיה בכתב ובתצוגת פוסטרים.

540412 הנדסה ביוכימית

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (00540408)

גמלון תהליכים ביוכימיים החל מהמאמר האקדמי דרך כתיב הפטנט, תיקוף מדעי במעבדה, גמלון לפיילוט ולמתקן ייצור. דגש על מערכות בקרה במתקן ומכשירי מדידה. אפיון המוצר הסופי. רגולציה. ריאקטורים ביולוגיים, מעבר חום וחומר בביו-ריאקטורים.

540417 תכון אינטגר. של תהליכים כימיים מ'

3 2 - 7 2 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (00540322 ו- 00540330 ו- 00540321 ו- 00540319 ו- 00540316 ו- 00540309)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00540416

נושאים הנלמדים: מבוא לתכן תהליכי, אתיקה הנדסית, הערכת עלות מתקן וניתוח רווחיות, סינתזת שרשרת הפרדה, סינתזת רשת מחליף חום, שילוב בקרת בתכן תהליכי, סינתזת מערכת בקרה למתקן כולל, POZAH ו- NAZAH. פרויקט המורחב כולל תכנון וניתוח כלכלי של תהליך כימי שלם. קורס זה מנוהל במתכונת "הכיתה ההפוכה".

540452 בעיות סביבתיות-זיהום אויר

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00560375

הכרת בעיות זיהום האויר בסביבה והדרכים לפתרון בעיות אלה. הצגת ופתוח המושגים היסודיים של זיהום אויר: סוגי המזהמים, תכונותיהם. רוחות מקומיות ורוחות גלובליות. מצבים אטמוספיריים והשפעתם על הפיזור של מזהמים באטמוספרה. הווצרות מזהמים בתהליכי שריפה. סילוק מזהמים מתהליכיםשונים.

540479 מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'

3 2 - - - חורף 4.0

מקצועות קדם: (00540374 ו- 00540320 ו- 00540316 ו- 01040131)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00340040, 00840738

פיתוח מודל תהליך דינמי. לינאריזציה. ניתוח מערכות תחום זמן, לפלס ותדר. היבטים מעשיים של מערכות בקרה. י צ יבו ת. תכון מערכות בקרת משוב באמצעות מיקום השורשים. תכון מערכות קסקדה ובקרה מקדימה. מבוא למערכות רב-משתנים. שימוש בתוכנה לניתוח ותכנון מערכות בקרה.

540482 מבוא לתכן ריאקטורים (מ)

3 2 - - - חורף 4.0

מקצועות קדם: (00540319 ו- 01040228 ו- 01240120 ו- 00540480 ו- 01140051) או (00540319 ו- 01040228 ו- 01240120 ו- 00540480 ו- 01140077) ו- (01140078 ו- 01140052)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00540321

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01240414

)א(קינטיקה של ריאקציות אלמנטריות, שווי משקל כימי, קינטיקה של ריאקציות רב-שלביות)מורכבות, שרשרת, פיצוץ, פילמור(. קינטיקה של קטליזההומוגנית ואנזימטית,)ב(התורה הקינטית של הגזים, תורת ההתנגשויות, מקדמי מעבר, תורת מצב המעבר, משטחי פוטנציאל)ג(אנרגית שטח, משוואת יאנג-לאפלאס, הרטבה, מנשק מוצק-נוזל, ספיחה ונתיקה, קטליזה הטרוגנית, ריאקציות אלקטרוכימיות.

540483 מעבדה לתהליכים בתעשיית המיקרו

1 - 3 - - חורף 2.0

מקצועות קדם: (00540322 ו- 00540320 ו- 00540309) או (00540324 ו- 00540322 ו- 00540320)

ניסויים הבודקים פרמטרים תיאורטיים ותפעוליים בתהליכי ייצור התקנים מיקרואלקטרונים כגון: חמצון, שיטוח בסבסוב, פוטוליטוגרפיה, איכול סיליקון, סיליקה ומתכות, גידול שכבות בשיטה של ALD , גידול שכבות מתכת, איפיון, מימוש של התקנים.

560120 מיקרוספית אלקטרונים של חומר רך

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00540203) או (00540315)

הקורס עוסק באפיון חומרים רכים על ידי מיקרוסקופית אלקטרונים סורקת ומיקרוסקופית אלקטרונים חודרת וכולל: הכרת הרכיבים השונים במיקרוסקופ אלקטרונים סורק ומיקרוסקופ אלקטרונים חודר, עקרונות יצירת תמונה במיקרוסקופיית אלקטרונים, האינטראקציה בין קרן האלקטרונים לדגם, שיטות להכנת דגמים למיקרוסקופית אלקטרונים של חומרים רכים עם דגש על מיקרוסקופית אלקטרונים בטמפרטורות קריוגניות, אפיון תלת-ממדי באמצעות טומוגרפיית אלקטרונים, אפיון הרכב כימי במיקרוסקופית אלקטרונים, יישומים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:
1. לתאר את המרכיביהעיקריים של מיקרוסקופ אלקטרונים חודר ומיקרוסקופ אלקטרונים סורק, ולהבין כיצד הם תורמים ליצירת תמונה בשיטות הדימות השונות וע"י הגלאים השונים במיקרוסקופים. 2. להבין את העקרונות שקובעים את הניגודיות ואת הרזולוציה במיקרוסקופית אלקטרונים. 3. להכיר מגוון שיטות הכנת דגמים למיקרוסקופית אלקטרונים של חומרים רכים עם דגש על מיקרוסקופית אלקטרונים בטמפרטורות קריוגניות, כולל מגבלות, ארטיפקטים ונזק הנגרם מקרן האלקטרונים.
4. להבין את העקרונות המשמשים לאפיון תלת-ממדי במיקרוסקופ אלקטרונים חוזר.

560379 מעבדה לתהליכי ממברנות

- - 4 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00540309)

מטרת המעבדה היא לאמן את הסטודנטים בתהליכי הפרדה ממברניים, כולל אוסמוזה הפוכה, אולטרא פילטרציה, ננופילטרציה, מיקרופילטרציה, הפרדת גזים ופרבפורציה.

560391 חיישנים מבוססי ננו-(ביו) חומרים

2 1 - - 3 אביב 2.5

מקצועות קדם: (01240120 ו- 01140052)

נושאים: אפיוני חיישנים בהתאם לסוג היישום. אפיוני ננו-חומרים ליישומי חישה. ננו-חלקיקים מתכתיים ומוליכים למחצה. ננו-חוטים וננו-צינורות אורגניים ואי-אורגניים. חיישנים אופטיים, מכניים, וכימיים מבוססי ננו-חומרים. חיישנים מבוססי ננו-חומרים מוכלאים. עיבוד אותות של חיישנים בודדים ומערך של חיישנים (אף אלקטרוני).

560394 תבניות ריח: מבוא ויישומים

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01340058 ו- 01250001) או (01240120 ו- 01240117) או (01240120 ו- 01340058)

כימיה של מולקולות ריח, מנגנוני היווצרות של מולקולות ריח-חומרים אורגניים נדיפים ונדיפים למחצה, תהליכים מטבוליים ושימושים קליניים- דיגום נשיפה, טכנולוגיות ושיטות זיהוי-מערכות אנליטיות וחיישנים, שימושים טכנולוגיים בתחומים נוספים- איכות סביבה, מזון, זיהוי פלילי.
תוצאות למידה: בסיום המקצוע הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתאר ולפרש תהליכים ומולקולות כימיות הקשורות לריח. 2. להבין תהליכים תרמודינמיים ומנגנוני היווצרות של מולקולות נדיפות. 3. לנבא תהליכים היכולים להביא ליצירת מולקולות או סמנים נדיפים בקליניקה,בתעשיה ובסביבה. 4. להשוות ולהדגים מנגנוני חישה של ריח ושימושם באורגניזמים בטבע ובמיוחד בבני אדם. 5. להעריך ולנבא מסלולים מטבוליים לשימוש כסמנים קליניים במחלות. 6. להכיר ולהבין את המתודולוגיה של אנליזת נשימה ושימושיה. 7. לבחור טכנולוגיות אנליטיות או טכנולוגיות חישה לבדיקת חומרי ריח. 8. להבין ולנתח תוצאות סטטיסטיות של ספרות בתחום 9. לסכם ולנתח תוצאות מדעיות וכן להציג עבודה מדעית בפני קהל.

560402 מודלים בכימיה מולקולרית וקינטית

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00540419) או (00540374) או (00540315) או (02340128) או (00540317)

בקורס זה נלמד על שיטות חישוביות לקביעת תכונות חומרים ברמה המולקולרית והסקה על תכונותיהם התרמודינמיות ברמה המאקרוסקופית באמצעות מכניקה סטטיסטית, כמו גם חישוב קבועי קצבי ריאקציות וקבועי קבצי ריאקציות התלויים בלחץ. יינתן רקע מתאים בתרמודינמיקה סטטיסטית. נלמד על מודלים קינטיים אלמנטריים ונתנסה בבנייתם באופן אוטומטי. הקורס משלב תכנות (בעיקר בשפת NOHTYP), ויזואליזציה, ואוטומציה. בקורס זה נשתמש בתוכנות קוד פתוח בלבד (לדוגמא PSI4, TIKDR), כך שמשתתפי הקורס יקבלו הכשרה שתוכל לשמש אותם בכל מסגרת עתידית ללא תלות בתוכנות מסחריות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט.ית יהיו מסוגלים: 1. לייצג מולקולות באמצעות תוכנת מחשב 2. לבצע מניפולציות בקונפורמציה התלת מימדית של מול קולות 3. לבצע חישובי מבנה אלקטרונים 4. לחשב תכונות תרמודינמיות כגון אנתלפיית ואנטרופיית היווצרות סטנדרטיות המבוססות על חישובי מבנה אלקטרוניים באמצעות פונקציית החלוקה 5. לחשב קבועי קצב כמו גם קבועי קצב התלויים בלחץ 6. לבנות מודלים קנטיים תוך שימוש בכלים אוטומטיים

560410 הנדסת ננו חלקיקים מחקי טבע

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00540203 ו- 01340058 ו- 01240911)

קורס אינטרדיסציפלינרי זה יעסוק במגוון רב של נושאים כגון: סינתזה של חלקיקים ביומימטיים)כלומר: חלקיקים מחקי טבע(ואפיונם! שימוש בחומרי ניגוד ושילובים בחלקיקים! וניצול יתרונותיהם של חלקיקים אלו ככלים להובלת מגוון רחב של חומרים רפואיים כגון: מולקולות קטנות! חלבונים וגדילי RNA. קורס זה ילומד במתכונת של למידה מבוססת בעיה)למ""ב(ובמהלכו יוצגו בפני הסטודנטים צרכים קליניים שונים בהם חלקיקים אלה משומשים לריפוי או להקלת מכאוב ספציפי! במהל הקורס! הסטודנטים יצויידו בכלים לאפיין את הבעיה ההנדסית ויתבקשו לפתח פתרונות משלהם תוך כדי עבודה בצוות.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטיהיו מסוגלים: 1. להכיר הטכנולוגיות המובילות בתחום הננו-הנדסה בהשראת הטבע ו "מושם השונה בקליניקות.
2. לקרוא! להבין! לנתח ולפרש את הספרות המקצועית בתחום הננו-הנדסה בהשראת הטבע.
3. ליישם את הידע הנדרש בקורס על מנת לכתוב הצעת מחקר בנושא הקורס.
4. לפתח יכולת הבעת רעיונות מדעיים בדו""חות כתובים ובהצגת מצגות.

560413 נושאים נבחרים בבינה מלאכותית ושיטות מבוססות

2 - 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (02340128 ו- 00540330)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00180143

הקורס מכין את הסטודנטים לעסוק במקצוע ההנדסה בסביבת עבודה של סוכני בינה מלאכותית, שבה סוכנים הם רכיבים בסביבת העבודה ההנדסית. הסטודנטים ילמדו את הבסיס המדעי הנדרש (מהי רשת נוירונים, מה מבדיל מודל שפה גדול משיטות נומריות דטרמיניסטיות), יעבדו עם שיטות מודרניות ומקצועיות בהנדסת תוכנה (בקרת גרסאות קוד, סקירת קוד, בדיקת טיפוסים, בדיקות אוטומטיות, ואינטגרציה מתמשכת של בדיקות), ויבצעו פעולות מפתח באופן ידני לפני שיאצילו אותן לסוכנים, על מנת שתהיה להם המסוגלות לאמת ולנפות את פעולת הסוכן. כל סטודנט יבנה שכבת אינפוט מבוססת טקסט (YAML או JSON) המניעה תהליך סימולציה הנדסי, וסוכן בינה מלאכותית שעובד באמצעות שכבה זו: מציע שינויים לתכן, מריץ את הסימולציה ככלי דטרמיניס טי, קורא את התוצאות, ומבצע איטרציות לעבר תכן הנדסי משופר תחת אילוצים ובשילוב נקודות בקרה אנושיות, במטרה לשפר את התפוקה של התהליך, הניצולת האנרגטית, ו/או הסלקטיביות. כל לומד/ת י/תבנה לפחות מערכת סוכנים אחת עובדת לפתרון בעיה הנדסית אמיתית או שאלת מחקר מעולם התוכן המקצועי שלו/ה. הקורס מוצע מטעם הפקולטה להנדסה כימית ופתוח לסטודנטים מכל הפקולטות בטכניון, כאשר דוגמאות ותרחישים מותאמים לתחומי תוכן אחרים לפי הצורך. דרישות קדם לסטודנטים מתואר ראשון: 02340128 (מבוא למחשב – פייתון); 00540330 (מעבדה לסימולציה) לסטודנטים מהפקולטה להנדסה כימית, או קורס סימולציה מקביל מאושר מראש לסטודנטים משאר הפקולטות. דרישות קדם עבור כל הסטודנטים: נדרשת שליטה בסיסית בהנדסת תוכנה, ה נתמכת בסדנת הכנה ללמידה עצמית (כשלושה שבועות) שיש להשלימה לפני תחילת הסמסטר, ובמבדק מוכנות בהנדסת תוכנה שייערך בשבוע השנ של הסמסטר.

תוצאות הלמידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להסביר את העיקרון המרכזי של עבודה נכונה בשיתוף בינה מלאכותית ולהסביר את השלכותיה על הצורך בשיקול דעת הנדסי ועל אחריות על התוצר ההנדסי.
2. להסביר מהו מודל שפה גדול, כיצד הוא שונה משיטות נומריות דטרמיניסטיות, ומדוע הטבע ההסתברותי שלו מחייב את המהנדסים לבצע ולידציה.
3. לתפעל סביבת עבודה מקצועית של הנדסת תוכנה (בקרת גרסאות קוד, סקירת קוד, בדיקת טיפוסים, בדיקות אוטומטיות, ואינטרגציה מתמשכת של בדיקות) ברמה ראויה לעבודה הנדסית בצוות.
4. להנדס פרומפטים והקשר, כולל מילוני שפה אחידה ומפרטים מובנים, וליישם טכניקות לסנכרון מושגי תכן הנדסי משותפים לאדם ולסוכן.
5. לנסח בעיית תכן או אופטימיזציה הנדסית עבור סוכן: הגדרת מרחב התכן, פונקציית המטרה והאילוצים, וחיבור הסוכן לסימולטור דטרמיניסטי לצורך הערכה.
6. לתכנן ולבנות מערכת סוכנים ייעודית לבעיה הנדסית או מחקרית אמיתית הכולל שכבת קלט מובנית מבוססת-טקסט שימוש בכלים, אחזור מידע, ונקודות בקרה אנושיות.
7. לאמת עבודה שנעשתה בשיתוף בינה מלאכותית כולל כתיבת חבילות הערכה, וזיהוי הזיות וכשלים.
8. לבחון עלויות, זמני תגובה, ובחירת מודל, ולנסח מה הואצל, היכן הבינה המלאכותית הצליחה, והיכן נדרשה התערבות אנושית.

580002 מבוא לזרימה רב פאזית - ס

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00540203)

תפיסות בסיסיות לזרימות רב פאזיות ולמשוואות השולטות, משוואות קינטיות, משואות מאזן אוכלוסיות, מבוא כללי לשיקוע, הרחפה, אמולסיפיקציה, תהליכי אטומיזציה ושימושיהם התעשייתיים. קירובי מודלים, נפחי זורמים, אלמנטים בדידים, מודל שני זרמים. טכניקות מדידה, הדמית צללים, פיזורמיא, מדידת מהירות חלקיקים. _תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנט יהיה בעל ידע בתחומים הבאים:_

1. הבנת נושאי זרימה רב פאזית_
2. חישובי מודלים של שיקוע והרחפה_
3. פיתוח מודלים לסוגי זרימה.
4. הבנת טכניקות מדידה רב פאזיות.

580126 תאי דלק

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס יינתן בשפה האנגלית, מיועד להציג את כל ההיבטים הקשורים לטכנולוגיית תאי דלק. הנושאים העיקריים אשר יידונו במהלך הסמסטר הינם: הקדמה לטכנולוגיית תאי דלק, יתרונות.חסרונות, השוואה מול בטריות, יישומים, מגבלות, חזית הטכנולוגיה העכשווית, סוגי תאי דלק, דלקים, מחמצנים,תגובות אלקטרוכימיות, מאפייני פעילות תאי דלק, חומרי מבנה התא, ממברנות, יונומרים, זרזים אלקטרוליטיים. תוצאות למידה: בסוף הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להכיר את מבנה תאי הדלק. 2. להבין את הטכנולוגיה, היישומים, היתרונות והחסרונות אל מול טכנולוגיות מתחרות. 3. לנתח את האתגרים העכשוויים העומדים בפני הטכנולוגיה, בחזית המדע, ולהבין את המרכיבים ודרישות לפיתוח תא-דלק מוצלח.

580162 עבוד פולימרים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות זהים: 00580180

סקירה היסטורית. עקרונות הנדסיים של עיבוד פולימרים. פעולות היסוד של עיבוד פולימרים (הובלת מוצקים, התכה, שאיבה, ערבוב ואיוד). בנית מודלים תיאורטיים למכונות עיבוד. שיחול. הזרקה. עיצוב משני (ניפוח יריעות, ניפוח בקבוקים ועיצוב בחום). גילול.

580174 סמינר מתקדם בהנדסה כימית

- - - 6 6 חורף + אביב 6.0

הקורס מיועד למסלול מגיסטר להנדסה. במסגרתו תבוצע עבודת גמר סמינריונית. העבודה יכולה להיות מחקר מעבדתי, פרויקט תכנון או סקר ספרות בקורתי.

580177 שיטות מתמטיות בהנדסה כימית

3 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

פונקציות של משתנים מורכבים. אינטגרציה במישור מורכב. מרחבים לינארים. טורי פוריה. התמרות פוריה והתמרות אינטגרליות אחרות. בעיות שטורם-לאוויל. סווג של משוואות דיפרנציאליות חלקיות(מד"ח). מד"ח מסדר ראשון. מד"ח אליפטיות ופרבוליות. הפרדת משתנים. פונקציות גרין. יישומים בהנדסה כימית.

הפקולטה להנדסת אווירונוטיקה וחלל

840154 שיטות ניסוי בהנדסה אוירונוטית

1 - 3 - 6 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840311)

הקורס מיועד להכיר לסטודנטים בלימודי הסמכה שיטות ניסוי, מדידים, ומערכות רכישת נתונים ממוחשבות ע"י הצגת שיטות מדידה ויסודות הפעולה הבסיסיים ביישומי הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

840213 תרמודינמיקה

3 2 - - - חורף + אביב 4.0

מבוא ומונחים תרמודינמיים. משוואות מצב, תכונות גזים משוכללים, תכונות חומרים ממשיים בפזות השונות. ,תהליכים תרמודינמיים. עבודה, חום ואנרגיה. החוק הראשון ומסקנותמהחוק הראשון. מחזור קרנו, נצילות תרמודינמית. אנתלפיה, מערכות פתוחות. החוק השני, תהליכים הפיכים ובלתי הפיכים, אי-שוויון קלאוזיוס, אנטרופיה, שילוב החוק הראשון והשני. מכונות חום: מחזור אוטו, דיזל, ברייטון. תערובות גזים. הולכת חום.

840220 מכניקת הטיס 1

2 1 - - 4 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00840225 ו- 00840311) או (00840311 ו- 01140101)

משוואות התנועה של מטוס כנקודת מסה. אטמוספרה סטנדרטית ומערכת פיטו-סטטית. כוחות אווירודינאמיים, דחף וצריכת דלק של מנועי סילון ושל מנועי מדחף. ניתוח ביצועים של מטוס: טיסה ישרה ואופקית, טווח ושהייה, גלישה, טיפוס, פניה, המראה ונחיתה. מעטפת טיסה. אנרגיה סגולית כמשתנה מצב.

840225 דינמיקה

3 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00840506 ו- 01040019 ו- 01040022 ו- 01140051) או (01040016 ו- 01040013 ו- 00840506 ו- 01140074)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840228

קינמטיקה של חלקיקים במערכות ייחוס אינרציאליות ומואצות, עבודה, אנרגיה, תקיפה ותנע, תנועות פלנטריות, מערכת חלקיקים, קינמטיקה של גוף קשיח, טנסור האינרציה, משוואות אוילר, תנועה ג'ירוסקופית, יציבות, תהודה וריסון, משוואות לאגרנז'.

840312 זרימה דחיסה, כונסים ונחירים

2 1 1 - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840311 ו- 00840213) או (00840311 ו- 01140036)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840357

משוואות שימור אינטגרליות בזרימה חד-מימדית דחיסה. זרימה איזנטרופית גלי הלם ניצבים. זרימה בנחיר. זרימה בכונס. זרימה בצינור עם מעבר חום (זרימת ריילי) ועם שינוי תנע (זרימת פנו). גלי הלם נעים ושפופרות הלם. גלים משופעים. מניפות התפשטות. גלים חלשים: קרובים מסדר ראשון ושני. תורת חתך הכנף בזרימה על-קולית. משוואת הפוטנציאל בזרימה דחיסה. חוקי דמיות על ותת קוליים. מספר מאך קריטי.

840314 זרימה צמיגה ומעבר חום

3 1 1 - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00840213 ו- 00840311) או (00840311 ו- 01140036)

משוואות הרציפות ונוויה - סטוקס, פתרונות מדויקים למשוואות נוויה-סטוקס, שכבות גבול למיניריות בזרימה דו-מימדית, פתרונות דמיות, פתרונותאינטגרלים מקורבים, תופעת הניתוק, מבוא לזרימה טורבולנטית, שכבות גבול טורבולנטיות, גרר חיכוך וצורה, סילונים ועקבות, מעבר חום בהולכה חד ודו-מימדית, צלעות, הולכה לא תמידית, הסעת חם, משוואת האנרגיה, שכבות גבול תרמיות, אנלוגיית ריינולדס, מבוא לקרינה, ניסויי מעבדה.

840641 תכן הנ. וייצור של מערכות תעופתיות

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (00840630 ו- 00840515 ו- 00940411)

לימוד שיטות לתכן מפורט של רכיבים מכניים ע"י שימוש בקריטריוני כשל של חומרים משיכים ופריכים תחת עומס סטטי ודינמי (התעייפות). בחירת מאמצים מותרים, מקדמי בטחון והקשר שבין מקדמי בטחון לאמינות. יישום התיאוריות לתכן רכיבים כגון גלים, ברגי הנעה ומחברי ברגים ומסמרות. הכרהשל תהליכי ייצור חשובים בתחום התעופה ובחירת חומרים לשימושים תעופתיים. הקשר שבין החומר, תהליך הייצור והתכן. אופטימיזציה ופתרון בעיות איטרטיבי בתכן.

840651 פרויקט תכן 51-פ.אסטרונוטיקה(חורף)

2 1 - - 4 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00840738 ו- 00850406 ו- 00850915) או (00840738 ו- 00850920 ו- 00850915)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840653, 00840655, 00840657, 00840659, 00840661, 00840663, 00840665, 00840667, 00840669

בשנה האקדמית האחרונה ללימודיו בוחר כל סטודנט בפרויקט תכן דו-סמסטריאלי. הפרויקטיהיה בתחום הנדסת אוירונוטיקה וחלל ויעסוק בנושאים הקשורים לכלי טייס ולוינים ומערכותיהם, מנועים רקטיים וסילוניים, מערכות שגור, מערכות תחזוקה תעופתיות, ונושאים אחרים, כפי שיוגדרו מדי פעם.לכל פרויקט יקבע מספר מזהה עם הגדרתו. הפרויקט יתבסס על סינטזה של ידע בתחומים שונים וידרוש עמידה במפרט קבוע מראש ובמעטפת בצועים נתונה. הפרויקט כולל תכן ראשוני עד להקפאת התכנון, שיבוצע בסמסטר הראשון. הסמסטר השני יוקדש לתכן מפורט של המערכת (או חלק ממנה). הפרויקט הגמור כולל מפרט, הצגת הפתרון, הצגת הביצועים, ביצוע ניסויים, יצור מודלים ודווח מפורט. הפרויקט יתבצע בפקולטה אובתעשיה. ההוראה בפרויקט מורכ

840653 פרויקט תכן 53-פ.אווירונוטיקה-חורף

2 1 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00850407 ו- 00840738 ו- 00840221) או (00840221 ו- 00850406 ו- 00840738)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840655, 00840657, 00840659, 00840661, 00840663, 00840665, 00840667, 00840669

בשנה האקדמית האחרונה ללימודיו בוחר כל סטודנט בפרויקט תכן דו-סמסטריאלי. הפרויקטיהיה בתחום הנדסת אוירונוטיקה וחלל ויעסוק בנושאים הקשורים לכלי טייס ולוינים ומערכותיהם, מנועים רקטיים וסילוניים, מערכות שגור, מערכות תחזוקה תעופתיות, ונושאים אחרים, כפי שיוגדרו מדי פעם.לכל פרויקט יקבע מספר מזהה עם הגדרתו. הפרויקט יתבסס על סינטזה של ידע בתחומים שונים וידרוש עמידה במפרט קבוע מראש ובמעטפת בצועים נתונה. הפרויקט כולל תכן ראשוני עד להקפאת התכנון, שיבוצע בסמסטר הראשון. הסמסטר השני יוקדש לתכן מפורט של המערכת (או חלק ממנה). הפרויקט הגמור כולל מפרט, הצגת הפתרון, הצגת הביצועים, ביצוע ניסויים,יצור מודלים ודווח מפורט. הפרויקט יתבצע בפקולטה או בתעשיה. ההוראה בפרויקט מורכבת

840738 תורת הבקרה

2 1 1 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840737)

מערכות משוב ויתרונן; ביצועי מצב מתמיד-סוג המערכת ומקדמי שגיאה; שיטת RL) RootLocus); בקר יחסי-נגזרת- אינטגרלי(DIP); רווית מפעיליסואי-חסימותאינטגראטור בבקר PID ; קריטריון היציבות של נייקויסט; תכן בקרים ורשתותתיקון בתחום התדר (Bode); מימוש ספרתי של בקרים רציפים;סיבתיות של בקריסספרתיים; בקרת PID בזמן בדיד; ניסויי מעבדה.

840913 יסודות הנדסת חלל

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840737 ו- 00840225) או (00840737 ו- 01140101)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850901

סביבת החלל, משימות בחלל, יישומים לחישה מרחוק ותקשורת, מערכות עיקריות של רכבי חלל, משגרים, דינמיקת מסלולים, תנועה בשדה כובד מרכזי, מיקום במסלול כפונקציה של הזמן, פרמטרי מסלול תלת- ממדים ומערכות יחוס, הפרעת J2, הנעה בחלל, מעברים בין מסלולים, דינמיקה זוויתית של לויין, ייצוב זוויתי בעזרת גרדיאנט שדה הכבידה, בקרה באמצעות גלגלי תנופה, מערכות הספק חשמלי, בקרה תרמית.

850156 פרויקט ניסוי

1 - 3 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

פרויקט ניסוי הוא קורס אשר נעשה בהנחיית חבר.ת סגל ותכליתו אימון בשיטות ניסוי. ניתן לקחת אותו פעם אחת בלבד, כקורס בחירה פקולטי או כתחליף למעבדה בקורס החובה "שיטות ניסוי מתקדמות".

850201 מבוא להנדסת אוירונוטיקה וחלל

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

המקצוע מוכר כבחירה חופשית בלבד. היסטוריה תמציתית של התפתחות מדעי התעופה והחלל, סוגי כלי טיס ורכיביהם. אוירודינמיקה, האטמוספירה הסטנדרטית וסביבת החלל, זרימות-תת על-ושגיא קוליות. הנעה, בקרה,ומבנים באטמוספירה ובחלל. יציבות וניהוג. כלי טייס כמערכת. המקצוע חסום לסטודנטים מסמסטר 4 ומעלה הנ. אוירונוטיקה וחלל.

850220 מעבדה במכניקת הטיס

- - 1 2 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840221 ו- 00840220)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850222

הקורס יכלול מספר פרויקטים עיוניים ומספר פרויקטים ניסויים. הפרויקטים העיוניים יעסקו בהערכה של נגזרות יציבות ומקדמים אווירודינמיים שלמטוס קל (כגון צסנה 172), ובהמשך, בהערכה של ביצועי טיסה ותכונות טיסה שלו. הפרויקטים הניסויים יוקדשו לאימות ההערכות התיאורטיות בניסויי טיסה.

850305 מעבדה באוירודינמיקה

2 - 2 - 3 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00840312 ו- 00840311 ו- 00840154)

א. הרצאות הדגמות - מנהרת רוח, מדי מהירות בשיטת התייל החם, המחשת זרימה, שימוש במחשב, מאזניים, תיקוני מנהרה, בדיקות דינמיות, מכשור מיוחד. ב. ניסויי מעבדה - 3 ניסויי מעבדה בהנחיית מדריך וניסוי עצמאי שבמסגרתו ידרש הסטודנט לתכנן את הניסוי.

850405 מעבדה בהנעה ושריפה

2 - 2 - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840154 ו- 00840404 ו- 00840401) או (00840154 ו- 00850407 ו- 00850406)

ירי סטטי של מנוע רקטי עם הודף מוצק: תלות קצב הבעירה בלחץ, בטמפרטורה ההתחלתית ובסוג ההודף, חישוב מהירות אופיינית ותקיפה סגולית. מנועי סילון: שיטות איפיון ביצועי מנועים, השפעת סיבובי מנוע (סל"ד) על הביצועים, ביצועי נחירים. מבנה להבה: ניסוי במבער הפועל עם דלק גזי: מדידת טמפרטורה והרכב תוצרי השריפה, חישוב נצילות הבעירה.

850455 מעבדה במנועי סילון וטורבינות

2 - 2 - - חורף 2.5

מקצועות קדם: (00840401) או (00850407)

הכרת פעולתם של מנועי סילון וטורבינות: תצורות של מנוע סילוני (ייצור דחף וחשמל), ניטור תקינות מקוון, יסודות בטורבו-מכונות, טורבינות, מדחסים צירייים ורדיאליים, מיסבים ותמסורות, דלקים ושמנים, תנודות, מדידות של טמפרטורה ולחץ בסביבות גז חמות, מדידות של מהירות פיר וקצב צריכת דלק, מדידות של תנודות דחף, אומדן הפסד טמפרטורה ולחץ. הקורס מבוסס על ביצוע 6 ניסויים בנושא מנועי סילון וטורבינות. הסטודנט יקח חלק פעיל בהכנת הניסוי ועשייתו. ניתן דגש על אופן ביצוע הניסוי, המדידות ופענוחן. ישנה התייחסות להסקת המסקנות.

850605 מעבדת אוויוניקה ותוכנת הטסה

2 - 2 - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00440098 ו- 00840738)

אוויוניקה בסיסית, סוגי מפעילים חשמליים , בקרי מנוע, בקרי טיסה , תקשורת רדיו, מקורות אנרגיה ,תאוריה ופרקטיקה של אינטגרציה חשמלית. פרוטוקולי תקשורת בבקרי טיסה, פתרון ניווט , יישום טייס אוטומטי על חומרת PIXHAWK והטסה. תכן הגברים אוטומטי ,יישום אלגוריתמים בקוד מחולל, יישום בקרים על חומרה.

850640 תמיכה כוללת במוצר למע. אויר חלל

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00340058) או (00480979) או (00840143) או (00940481)

הכרות עם תחום התכ"ם/הנדסת תחזוקה בפרויקטים תעשייתיים. השפעה על התכן להשגת יעדי זמינות ועלות מחזור חיים, בחירת תפיסת אחזקה מיטבית ותכנון מרכיבי התמיכה. התנסות בשיטות מקובלות בתעשייה ותרגילים שישכללו את מיומנויות הניתוח, וההבעה בכתב ובעל פה של הסטודנטים. הקורס כולל חיזוק השימוש בשפה האנגלית כהכנה לעבודה כמהנדסים.

850679 פרויקט תכן מתקדם

2 - - - 5 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00840641) או (00840640)

ביצוע פרויקט תכן דיסציפלינארי או רב-דיסציפלינארי בהנדסת אוירונוטיקה או חלל

850801 סמינריון בנושא זרימה

- 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850802, 00850803, 00850804, 00850805, 00850806

סמינריון בתחום הזרימה הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתיבה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

850802 סמינריון בנושא מבנים

- 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00840515)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850803, 00850804, 00850806, 00850805

סמינריון בתחום המבנים הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתיבה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

850803 סמינריון בנושא הנעה

- 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00840404 ו- 00840401) או (00850407 ו- 00850406)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850804, 00850806, 00850805

סמינריון בתחום הנעה הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות שלתקשורת מילולית וכתיבה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

850804 סמינריון בנושא בקרה

- 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00840738)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850806, 00850805

סמינריון בתחום הבקרה. הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתיבה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

850805 סמינריון בנושא חלל

- 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850806

סמינריון בתחום החלל. הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתיבה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

850851 פרויקט מחקר 1

- - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצוע בחירה. מיועד לאמן את הסטודנט המצטיין בביצוע עבודה עצמית בעלת אופי מחקרי ניסויי או תאורטי בשנה האחרונה של ללימודיו. הסטודנט יעבוד באופן צמוד לחבר סגל מהפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל אשר יתן לו נושא לפרויקט. הסטודנט יבצע את המחקר בהדרכת חבר הסגל מהפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל ויסכם את תוצאותיו בדו"ח סופי שיוגש למנחה. הרשמה באישור מרכז המקצוע בלבד כאשר סף הקבלה למקצוע הוא הצטיינות דיקן.הציון יקבע ע"פ הדוח והמעקב במשך הסמסטר.

850852 פרויקט מחקר 2

- - - 3 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00850851)

המשך של מקצוע מס' 0850851.
בהנחיית חבר סגל מהפקולטה להנדסת אוירונוטיקה וחלל.

860051 הידוד זורם-מבנה בטבלות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

חשבון וריאציות, עקרון המילטון, ותורת האלסטיות של טבלות דקות דופן. טבלות עם עקמומיות. מידול אילוצים בעזרת כופלי לגרנז'. אווירודינמיקה של זרימה פוטנציאלית לינארית לא תמידית, לחץ אקוסטי בנפח סגור בתגובה לתנועה של קיר גמיש. פרפור, דיברגנציה, וקריסה של טבלות אלסטיות.
תוצאות למידה: לאחר סיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. לנסח משוואות תנועה ותנאי שפה של מבנים דקי-דופן בעזרת שיטות וריאציוניות. 2. לבצע אנליזה של בעיות הכוללות אינטרקציה בין טבלות אלסטיות, זרימה מציפה, ולחץ אקוסטי ולענות על שאלות של יציבות (פרפור, דיברגנציה, וקריסה) ותגובות מעבר. 3. לממש שיטות ריץ לקבלת פתרונות נומריים וביצוע אנליזות יציבות ותגובות מעבר בדרגות חופש מוכללות.

860170 יסודות מתמטיים – אנליזה ואלגברה

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040064 ו- 01040043 ו- 01040215 ו- 00840738 או 01040064 ו- 01040013 ו- 01040215 ו- 00840738)

הקורס נוגע בתוצאות יסודיות באנליזה פונקציונלית ובאלגברה ליניארית: מרחבי הילברטובאנך, תורת ההתקרבות, נגזרות גאטו ופרשה, מרחבי p_lו-L_p, אופרטורים ליניאריים חסומים, מרחבים זוגיים, דטרמיננטים, אופרטורים מצומדים, פירוק לערכים סינגולריים ומשלים של שור. המושגים מונחיסומודגמים באמצעות יישומים במערכות דינמיות ובבקרה, באופטימיזציה, בניתוח נומרי ובלמידת מכונה.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
א. להבין באופן יסודי את הכלים המתקדמים באנליזה פונקציונלית ואלגברה ליניארית ואת הקשרים ביניהם.
ב. לנתח טקסטיסמתמטיים חדשים באמצעות הידעהנלמד ולבנות הוכחות בסיסיות באופן עצמאי.

860219 דינמיקה ואוירודינמיקה של מסוקים

3 - - - 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00840221 ו- 00840220)

מבנה המסוק ורכיביו העיקריים, הריחוף והטיסה האנכית, ניתוח הכוחות האוירודינמיים הפועלים על אלמנט להב, מערכות הצירים המשמשות לחישוב הכוחות האוירודינמיים של הרוטור, זוית ההתקפה והנפנוף והשתנותם ההקפית, הכוחות הפועלים על הרוטור בטיסה אנכית ואופקית, טיסת קיזוז, בצועים, בעיות כלליות של מסוקים.

860289 בקרת מערכות רבות קלט ופלט

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840738)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00880793

מבוא למערכות רבות משתנים (OMIM), תאור מערכות OMIM במישור המצב והתדר, קטבים ואפסים של מטריצות תמסורת, יציבות, בקירות, צפיות, מימושמאוזן, מימוש מזערי. תכונות מערכות משוב: מוגדרות, יציבות פנימית, קריטריון נייקוויסט מוכלל. דרישות ביצועים של מערכות בקרה OMIM, מגבלות על הביצועים, ערכים סינגולאריים, הגברים ראשיים. שיטות תכנון במשוב מצב: הצבת קטבים, משערכי מצב מסדר מלא ומופחת, בקרים מבוססים על משערכים. בעיית RQL, משוואת ריקטי אלגברית. שימושים ודוגמאות למערכות אוירונוטיות. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. לנתח מערכות OMIM בעזרת מטריות תמסורת ובמישור המצב. 2. לנתח ברירות, סטאביליזביליות, צפיות ודטקטאביליות של מערכות .OMIM. 3. עבור מערכות לא בקיר ות ולא צפיות, לחשב את אפסי המערכת. 4. לפתח מימוש מזערי ומאוזן של מערכת. 5. לבחון מוגדרות של מערכת משוב. 6. לבחון יציבות פנימית של מערכת משוב. 7. לשרטט את ההגברים הראשיים של מערכת OMIM ולנתח את תכונותיה. 8. לתכנן בקר OMIM תוך שימוש בגישות של הצבת קטבים ו-.RQL

860290 בקרת מסלולי לווויינים

3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00850915 ו- 00840738) או (00860287 ו- 00840738)

נושאים: יסודות מסלולים, אלמנטי המסלול, הפרעות, תמרונים בסיסיים, ניסוח בעיית בקרת המסלול, בקרת מערכות לינאריות ולא לינאריות, משוואות גאוס. בקרה אופטימלית של לווינים: דחף רציף ופולסים, בקרת זמן החצייה של מסלולים מסונכרני שמש, בקרת הנתיב הקרקעי, בקרת מערכי לווינים,בקרה אוטונומית של מקבץ לווינים, יירוט ומפגש, הנחיית למברט.

860312 בקרה לא לינארית

3 - - - 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00840738)

אלמנטים לא ליניאריים, תכונות, קשיים, אתגרים. מערכות מסדר ראשון ושני ניתוח גאומטרי, מישור הפאזה, נקודות שיווי משקל ויציבותן, ביפורקציה, כאוס. שיטות ליאפונוב לניתוח יציבות: ישירה ועקיפה, יציבות מקומית וגלובאלית, אזור משיכה, חסימות הפתרון, יציבות כניסה למצב, יציבותכניסה- יציאה, יציבות של מערכות משוב: קריטריונים, ייצוגים קנוניים, דרגה יחסית, צורה נורמלית, דינמיקת אפס, שיטות תכן: ליניארזציה מקומית ומיתוג בקרים, ליניאריזציה משוב מלא וחלקי, תכן מדורג GNIPPETSKCAB, בקרה על משטח החלקה.

תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו:

1. לנתח יציבות של מערכות מסדר ראשון ושני בשיטות גרפיות של שדות וקטוריים, מישור הפאזה ודיאגרמות ביפורקציה.

2. לנתח יציבות של מער כות לא לינארית בשיטות ליאפונוב השונות: יציבות מקומית וגלובאלית, חישוב אזורי משיכה, חסימות פתרון, יציבות בזמן סופי.

3. לתכנן בקרים לא ליניאריים בשיטות של ליניארזצית משוב מלאה וחלקית, תכן מדורג ובקרה על משטח החלקה.

860320 מעבר חום בהנדסת אוירונוטיקה וחלל

3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840314)

נושאים: משוואות מעבר חום. חוק פורייה ובעיות מתקדמות בהולכת חום. עקרונות ההסעה המאולצת. משוואות המומנטום והאנרגיה בשכבות גבול. מעבר חום בזרימה חיצונית ופנימית. משוואות מעבר חום בשכבות גבול דחיסות. הסעה במספרי מאך גבוהים. חימום אווירודינמי. עקרונות הקרינה. מעבר חוסבגופים בחלל. הגנה תרמית על טילים בליסטיים כולל אבלציה.

860366 מבוא לזרימה טורבולנטית

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840314)

המשוואות הממוצעות של ריינולדס ובעיית הסגירה. דינמיקת ערבוליות. תיאור סטטיסטי וספקטרלי של טורבולנטיות. טורבולנטיות הומוגנית ואיזוטרופית והמבנה של הסקאלות הקטנות. תיאורית קולמוגורוב וקסקדת האנרגיה. זרימות גזירה טורבולנטיות. זרימות טורבולנטיות התחומות על ידי קירות. שכבות גבול טורבולנטיות. ערבוב טורבולנטי. מודלים פיזיקאליים וספקטראליים. מידול של סקאלות תת-רשתיות. תהליך המעבר לטורבולנטיות. מבנים קוהרנטיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להבין את המשוואות השולטות על תזרים טורבולנטיות (מומנטום, אנרגיה). 2. לנצלאת הכלים הקלאסיים סטטיסטיים ומתמטיים ספקטרליים לניתוח טורבולנציה ובעיות אחרות הקשורות בשדות וקטור.3. להבין את קסקדת האנרגיה והקשר של ה למבנים קוהרנטיים בטורבולנציה.4. להבין את הספרות המודרנית במבנים קוהרנטיים ורעיונות היסוד העומדים בבסיס השערת המערבולת המצורפת של טאונסנד.5. להבין את בעיית הסגירה וגישות הדגמה שונות אשר מנוצלות כיום בתעשייה ובאקדמיה כדי לטפל בה.

860385 מבוא לזרימות גזים קלושים

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840314 ו- 00840312)

הנחת הרצף ומספר NESDUNK. תיאור קינטי של שדה זרימה. משוואת .NNAMZTLOB תנאי שפה מיקרוסקופיים. פתרונות מספריים ומקורבים למשוואת .NNAMZTLOB משוואות המומנטים. זרימות בגבול הרצף ובגבול הטיסה החופשית. מעבר גלי קול בתווך קלוש. תוצאות למידה בעברית בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לזהות ולאפיין בעיות בזרימות גזים בהן הנחת הרצף מופרת, 2. לנסח בעיות בעלות עניין בסיסי והנדסי בזרימות גזים קלושים, 3.לנתחבעיות מודל בסיסיות בגבולות הרצף והטיסה החופשית.

860395 אוירואקוסטיקה של כלי טיס

3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840312)

מושגים בסיסיים באקוסטיקה, מבוא לאנלוגיות אוירואקוסטיות, פיזור של גלי קול ע"י שפות חדות, רעש שפת ההתקפה ושפת הזרימה של כנף, רעש של כנף סובבת, אפקטים של סיבוב (רעש רחב סרט ורעש טונאלי), התקדמות גלי קול בצינור (גל מישורי ומודים אקוסטיים), רעש מדחף עם שרוול, התפשטות גלי קול בזרימה לא אחידה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: להבין את המנגנונים הפיסיקליים של תופעות אווירוקוסטיות. להשתמשבאנלוגיות אוירואקוסטיות

860401 מערכות הנעה לכלי טייס המונעים במדחף

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840213) או (01140036)

עקרונות של מנועי שריפה פנימית (בוכנה קווית וסובבת, 4 ו-2 פעימות) שיטות שונות של אגירת אנרגיה (סיווג דלקים, מצברים, מערכת פניאומטית,אלסטומרים מפותלים, גלגלי תנופה, קפיצים, חומרים משני פאזה) ניתוח מחזורים אידיאלים ואמתיים, תהליך החלפת גזים וגדישת יתר, הזרקת דלק, הצתה ותהליך הבעירה, אופייני המנוע והתאמתו לאופייני המדחף, השפעת תנאי הגובה על ביצועי המנוע.תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. את הכלים הבסיסיים עבור תכנון מערכת הנעה לכלי טייס המונעים בפרופלור

2. התאמת מערכת הנעה לקבלת ביצועי כלי טייס דרושים .

3. מדידת מפת הביצועים של מערכת ההנעה.

4. בחירת מערכת טורבו מגדש. 5. הערכת ביצועי כלי טייס בתנאי רום.

6. בחינת מערכות הזרקת דלק.

7. בחירת רכי בים להפחתת פליטת תוצרי הפליטה.

860414 מנועי מגח סילון

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840404 ו- 00840314) או (00840314 ו- 00850406)

מנוע המגח, עקרון פעולתו וביצועיו.משואת הדחף.הגדרות כלליות. השוואה למערכות הנעה אחרות.מחזור הפעולה.הצגה תרמודינמית.ניתוח תאורטי של הביצועים של מגח אידיאלי.מקדם הדחף.פונקציות ספיקה.כונסים. גלי הלם.תאי שריפה.תהליך השריפה.גל בעירה.מהירות הבעירה.ייצוב הבעירה. תאימות כונס.נחיר.דלקים למנועי מגח.התכנון הקומפקטי.מגח אינטגרלי. מנוע מגח רקטי.מנוע מגח עם דלק מוצק.מגח עם שריפה על-קולית. משימות אופייניות.

860483 זרימה מעבר חום ובצועי מנועי סילון

3 - - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00850407) או (00840401)

הזרקת אויר קירור שכבות גבול בקרור להבי טורבינה ונחירי מנוע. זרימות רב-פאזיות. אוירו-תרמודינמיקה של איוד. שריפת דלק. קרור קרום, נגיחה והזעה בתאי שריפה. מבער אחורי. טורבינה ונתיר פליטה ווקטורי או רגיל. קרור ואינטגרציה בין מטוס למנוע (כולל חזרה על גלי הלם בכונסים ובנחיר והשפעת ירי מטילים על חלוקת טמפרטורה במנוע). פיגורי זמן וביצועים. מעטפות ביצועים של הנעה ווקטורית בתמרון מעבר להזדקרות, בהקטנת חתימות ובהקטנת אורך מסלול בהמראה ונחיתה. אינטראקצית הזרימה המציפה עם הסילון המוטה וסופרצירקולציה.

860520 בעיות מצומדות בחומרים פונקציונליים לא ליניאריים

3 - - - 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00840515)

מבוא לסימון טנסורי, יסודות של מכניקה של רצף (מוצק), קינמטיקה של דפורמציות סופיות, חוקים קונסטיטוטיביים עבור חומרים אקטיביים, יסודותשל מגנטו-אלסטיות, יסודות של אלקטרו-אלסטיות לא ליניארית, מאמץ מקסוול, שילוב לא לינארי בחומרים אקטיביים, יציבות וביפורקציות בחומרים אקטיביים עם מקרו-מבנה (חומרים מרוכבים)

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנט ידע:

1. לבצע אנליזה טנסורית
2. ליישם תיאוריות אלסטיות לינאריות בדוגמאות של חומרים פעילים
3. לקרוא ולהבין פרסומים מדעיים מתקדמים על חומרים פעילים
4. ליישם ולהעריך מדדים שונים של מאמצים, עיוותים ועיבורים שונים
5. למדל ולחזות את התנהגותם של חומרים פעילים
6. להבין שיטות שונות למידול חומרים פעילים
7. כיצד להציג ממצאים מד עיים
8. להעריך את התגובה המגנטו-מכנית והאלקטרו-מכנית של חומרים פעילים
9. להבין את המשמעות הפיזיקאלית של אי יציבות של חומרים בבעיות מצומדות
10. להכיר את הניסוח המתמטי של ניתוח יציבות של חומרים בבעיות מצומדות

860535 מכניקת השבר במבנים תעופתיים

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840515) או (00840513)

שימוש בשיטות מכניקת השבר לניתוח עמידות מבנים תעופתיים לניתוח כשלים במבנים. מכניקת שבר אלסטית ליניארית. שדה המאמצים סביב ראש הסדק עבור תנאים שונים של העמסה במתיחה וגזירה. עמידות מבנים תעופתיים בעומס משולב. מקדם עוצמת המאמץ וחסינות השבר. שיטות אנרגטיות ו- LARGETNI-J לחישוב מקדם עוצמת המאמץ. שבר דינמי. מכניקת השבר בתחום הפלסטי. התקדמות סדקים בעומס מחזורי. התעייפות מבנים. השוואה בין מכניקת השבר לגישה השמרנית של התעייפות מבנים. שיטות לבדיקות ללא הרס. מכניקת השבר בחומרים לא מתכתיים. תקנים של ASAN ו- ASE לבחינת מבנים תעופתיים. תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להכיר את שיטות מכניקת השבר לניתוח עמידות מבנים אירונאוטיים ולניתוח כשלי מבנה.
2. להכיר את שדה המאמצים סביב ראש הסדק, לחשב את מקדם עוצמת המאמץ עבור מקרי עומס שונים.
3. להבין את המשמעות של סדק במבנה מוטס ולהשתמש במכניקת השבר ככלי לניתוח כשלי מבנה.
4. לחשב את אורך החיים הצפוי לחלקי מבנה בשיטות מכניקת השבר.
5. להבין את היתרונות המשמעותיים של חישוב עמידות המבנה לפי שיטות מכניקת השבר ביחס לחישובי התעייפות.
6. לחשב את התקדמות הסדקים במבנה הנתון לעומס מחזורי כללי.

860580 שיטות אופטימיזציה בתכן מבנים

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840135 ו- 00840515)

ניסוח בעיות אופטימזציה בתכן מבנים. שיטות קלאסיות בתכן אופטימלי של מבנים. ניסוח ופתרון בעיות אופטמזציה מבניות באמצעות חשבון וריאציוני. אופטימזציה מאולצת של מבנים רציפים. ניסוח דיסקריטי של מבנים רציפים. שיטות לפתרון בעיות בתכנות לינארי. דואליות. אלגורתמים איטרטיביים לפתרון בעיות אופטימזציה לא לינאריות כלליות. תנאי KKT. קמירות. אלגורתמים ייחודיים לפתרון בעיות תכן מבני אופטימלי. אופטימזציה של מסבכים. אופטימזציה טופולוגית ושיטת ה SIMP. גישות לקירוב בעיות לא חלקות. ניתוח רגישות אנליטי ונומרי לבעיות לא לינאריות ובעיות מצומדות. בעיות אופטימזציה במבנים תעופתיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להבין גישות שונות לניסוח בעיות אופטימזציה לטובת תכן מבני. 2. לנסח בעיות אופטמזציה לטובת תכן הנדסי. 3. להבחין ביתרונות ובחסרונות של ניסוחים שונים של בעיות אופטימזציה ושיטות הפתרון. 4. להבין את המבנה של תוכנית מחשב לתכן אופטימלי. 5. לבקר ולשפוט תוצאות של בעיות אופטמזציה. 6. לכתוב תכנית מחשב לפתרון בעיות תכן ובעיות אופטמזציה.

860723 נושאים ברובוטיקה ובינה מלאכותית

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040034 ו- 01040013 ו- 02340128) או (02340128 ו- 01040043 ו- 00940411)

מבוא בלמידה עמוקה, בדגש עם יישומי למידה עמוקה להנדסת אוירונוטיקה וחלל, מבוא ליסודות למידת מכונה ולמידה עמוקה, טכניקות לעיבוד קלט מחיישנים (סדרות זמן וסנסורים חזותיים), קבלת החלטות אוטונומיות באמצעות טכניקות למידה מחיזוקים. רשימת הנושאים המכוסים בקורס זה היא: מבוא ללמידה חישובית, יסודות שערוך קלאסי, מבוא לרשתות עצביות, סינון רעשים אופטימלי קלאסי, טכניקות הורדת מימד, עיבוד סדרת זמן מבוסס רשתית, עצביות, טרנספורמרים ומנגנון ה attention, מבוא לראייה ממוחשבת, זיהוי חזותי של אובייקטים, תהליכי החלטה של מרקוב (MDPs) ותכנות דימני, למידה מחיזוקים (שיטות בסיסיות, אלגוריתם DQN לניהוג רציף), למידה מחיזוקים מרובת סוכנים ובקרת מל"טים שיתופית.

תוצאות למידה:

בסיום קורס זה, הסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין את היסודות של למידת מכונה ובפרט למידה עמוקה, וכיצד ניתן ליישם אותה הן בעיבוד קלט מחיישנים והן בתכנון אלגוריתמים של בקרת טיסה מבוססי למידה מחיזוקים.
2. ליישם ולהעריך אלגוריתמי למידה עמוקה שונים כולל רשתות עצביות קונבולוציוניות ואלגוריתמי למידה מחיזוקים, המיושמים על בעיות רלוונטיות.
3. להבין את השיקולים הנדרשים לכיוונון רשתות עמוקות כדי לקבל ביצועים טובים, ואת התוצאות התיאורטיות הרלוונטיות (במידה וקיימות).

860733 תהליכים אקראיים במערכות אויר-חלל

3 - - - 9 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00840737 ו- 01040034) או (00940411 ו- 00840737)

פונקציה אופיינית. וקטור גאוסי. תהליכים אקראיים בזמן בדיד (תהליך DII, ברנולי, מניה בינומי) ובזמן רציף (תהליך פואסון, תהליך וינר) פונקציות אוטוקורלציה וקווריאנס. תהליכי סכום. תהליך גאוסי. תהליכי מרקוב. סטציונריות. פעולות מתמטיות על תהליכים אקראיים: גזירה, אינטגרציה. יחסי קלט-פלט של מערכות לינאריות בתחומי הזמן והתדר ובמרחב המצב. ארגודיות. מבוא לעיבוד אותות אקראיים.

860923 אסטרודינמיקה

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840913)

מערכות צירים. זמן ותאריך. מכניקה קפלריאנית. משוואות לגארנז'. משוואות גאוס. הסוגריים של לגראנז' ופואסון. המשפט הבסיסי של המיצוע. בקירות ובקרת משוב של מעברי מסלול רציפים. הפרעות כבידה מסדר גבוה. מסלולי הילה. מעברים מכדור הארץ למסלולי הילה. מכניקה אנליטית ויישומיה בחלל. משוואות אוילר-לגראנז' והמילטון. יישומים למכניקת מסלולים ודינמיקה של לווין קשיח.

860924 יסודות הנדסת פלסמת אוירו-חלל

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01140054 ו- 00840213) או (01140036 ו- 01150203)

פיסיקה והנדסה של פלסמות ופריקות חשמליות. אנליזה של סוגי פריקות חשמליות, פריקה חשמלית מסוג WOLG, קשת חשמלית ופלסמה אטמוספרית. שיטת סימולציה של פלסמה חלקיק-בתא. שימושים בהנעה חשמלית ומפעילי פלסמה. שיטות מדידה של פלסמות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1.להבין תהליכים יסודיים בפלסמה ופריקות חשמליות. 2. לבחון פרמטרים חשובים בפריקות חשמליות בשימושי אוירו-חלל. 3. ליישם מידול נומרי שלפריקות חשמליות פשוטות באמצעות שיטת חלקיק-בתא. 4. לגלות הבנה בשיטות דיאגנוסטיקה של הפלסמה.

880209 אינטגרציה של מערכות

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

אינטגרצית מערכות, ממשקים ותנאי סביבה, אינטגרציה מעבדתית. שילוב חומרה. תוכנה שילובי אדם.מכונה וסימולטורים, תכנון וביצוע ניסויי מערכת. הערכה והוכחה של מערכות.

880221 סמינר בהנדסת אוירונוטיקה וחלל 1

- - - 1 - חורף + אביב 0.5

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיום בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר את נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל.

4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ויקבלו מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה.

6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מ חקרם.

880222 סמינר בהנדסת אוירונוטיקה וחלל 2

- - - 1 - חורף + אביב 0.5

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר את נושאי המחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל.

4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ולקבל מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה.

6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מח קרם.

880223 סמינר בהנדסת אוירונוטיקה וחלל 3

- - - 1 - חורף + אביב 0.5

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

תוצאות למידה:

בסיום הקורסהסטודנט יהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל.

4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ולקבל מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה.

6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם .

880224 סמינר בהנדסת אוירונוטיקה וחלל 4

- - - 1 - חורף + אביב 0.5

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

תוצאות הלמידה: בסיום הקורסהסטודנט יהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אוירונוטיקה וחלל.

3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אוירונוטיקה וחלל.

4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ויקבלו מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו להם במחקר לקראת תואר גבוה.

6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

880318 תורת הכנף

3 - - - - חורף + אביב 3.0

משפטי יסוד. חתכי כנף: כנפי ז'וקובסקי, יניקת שפכת התקפה. היפוך זונגן, כנף בתנועה לא אחידה, פונקציות תגובה, גרר ודחף, כנף בזרימה מנותקת, כנפיים חדירות, אפקט קרקע. כנפיים סופיות, ניסוח אינטגרלי, תורות אסימפטויות, גרר מושרה, משפטי מונק, משוואת פוקה, כנפי דלטה.
תוצאותלמידה: בסיום הקורסים הסטודנט ידע: 1. יסודות של אוירודינמיקה קלאסית. 2. גישות האסימפטויות באוירודינמיקה.

880759 נושאים מתקדמים בהנחית טילים

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840738)

חזרה על ניווט יחסי, חישוב מרחקי החטאה בשיטת המערכת הצמודה, תמרוני התחמקות מטילים מתבייתים. אופטימיזיה של חוקי הנחיה לטילים מתבייתים. פיתוח חוקי הנחיה מתקדמים על פי תורת המשחקים הדיפרנציאליים. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. ליישם חוקי הנחייה בתרחישים מישוריים ומרחביים. 2. לנתח את ביצועי מרחק ההחטאה של חוקי הנחייה ליניאריים בעזרת גישת המערכת הצמודה. 3. לפתח חוקי הנחייה אופטימליים ליניאריים. 4. לפתח חוקי הנחייה ליניאריים ריבועיים או עם בקרים חסומים. 5. לסנתז חוקי התמחקות אופטימליים מטילים מונחים בעזרת בקרה אופטימלית ושיטת המערכת הצמודה. 6. להוריד סדר שלל בעיית הנחייה ליניארית בעזרת התמרת . NOITCEJORP LANIMRET

880785 פרוייקט סיום

- - - 12 - חורף + אביב 6.0

מקצועות קדם: (00880104) או (00880103) או (00860172)

המקצוע מיועד רק לסטודנטים המשתלמים לתואר מגיסטר בהנדסה (ללא תיזה). הסטודנט יבצע עבודת מחקר עצמאית בהיקף של כ-250 שעות בהנחיית חבר סגל בפקולטה. הפרויקט יכול להיות מבוסס גם על סקר ספרות בקורתי או סינתזה בין כמה שטחים.
התחלת הפרויקט תהיה לאחר צבירת מחצית הנקודות (20 נקודות).

880794 יסודות בהנדסת מערכות

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מבוא להנדסת מערכת, כלי יסוד בהנדסת מערכות. מידול וסימולצית מונטה-קרלו של מערכות. הנדסת מערכת במחזור חיי מוצר. הנדסות תומכות: אמינותותחזוקתיות.

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

640001 עבודת גמר 1

- - 8 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00640007

הסטודנט בוחר בנושא לעבודת מחקר ניסויית, מתוך רשימת נושאים המכסה את כל שטחי הלימוד במחלקה. הסטודנט מבצע את עבודתו בהדרכת מורה בכיר ועליו להוכיח יכולתו לרכז ולנתח את הספרות הקשורה לנושא, לתכנן את עבודת המחקר ואת הניסויים ולבצעם, לפרש את התוצאות ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים. מיועד לסטודנטים בסוף שנה ג' או בשנה ד'.

640002 עבודת גמר 2

- - 8 - 4 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (00640001)

הסטודנט בוחר בנושא לעבודת מחקר ניסויית, מתוך רשימת נושאים המכסה את כל שטחי הלימוד במחלקה. הסטודנט מבצע את עבודתו בהדרכת מורה בכיר ועליו להוכיח יכולת לרכז ולנתח את הספרות הקשורה לנושא, לתכנן ניסויים ולבצעם, לפרש את התוצאות ולסכם את עבודתו בחיבור מתאים.

640106 תרמודינמיקה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

3 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01140051 ו- 01240503) או (01240510 ו- 01140051)

מושגי יסוד וחזרה על חוקי התרמודינמיקה, חישובי חום עבודה ושינויים בתכונות בתהליכים מנתיים ובתהליכי זרימה. הפיכות תהליכים וניצולת מכונות חום, תכונות תרמודינמיות של חומרים טהורים, ובפרט מים במצבי צבירה שונים. גזים אידיאליים וראליים, תהליכי דחיסה ותערובות גזים. תכונות תרמודינמיות של תערובות גז-אד, ובפרט של אויר ואדי מים (פסיכרומטריה) וניתוח תהליכי ייבוש והלחה. התנהגות מוצר באריזה קשיחה. משאבות חום ותהליכי קירור ומיזוג. מודל השריג והתאוריה הרגילה של התמיסות. שיווי משקל בין פאזות, פוגסיות, פוטנציאל כימי, תמיסות אידיאליות ואמיתיות, חוק ראול וחוק הנרי, ושינויים בהרכב הפאזות בעת איוד וזיקוק. תכונות קוליגטיביות, תהליכי קירור והקפאה.

640117 תופעות מעבר חום

2 2 - - 4 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00640115 ו- 01040228)

אינטגרציה של חוק פוריה (REIRUOF) במצב יציב, מעבר חום בהולכה, משוואות דיפרנציאליות למעבר חום, מעבר חום בהסעה, מחליפי חום, מעבר חוסבקרינה, אינטגרציה של חוק פוריה (REIRUOF) במצב לא יציב, איוד ורתיחה, עיקור.

640212 טכנולוגיה של מזון

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00640522)

מבוא. היבטי שיווק, איכות, בטיחות מזון ורגולציה, עיבוד תוצרת חקלאית, טיפולים תרמיים, מבוא לתהליכי ריכוז, איוד ייבוש, קירור והקפאה, עקרונות ניהול איכות, סניטציה, ניקוי וחיטוי, מבוא לטכנולוגיה של מספר קטגוריות מזון נבחרות.

640239 מע.בהנ. תהליכים וחומרים ביולוגיים

1 - 5 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00640115 ו- 00640118 ו- 00640117)

מעבדה זו תקנה לסטודנטים ידע וניסיון בתפעול יחידות פעולה בסיסיות הנפוצות בתחומי הביוטכנולוגיה התהליכית והנדסת מזון. בוגרי הקורס ידעולשלב ידע קודם ולהפעיל יחידות ציוד ואנליזה התחומי מעבר חום, חומר ואפיון זורמים כמו גם לנתח מידע הנאסף מיחידות אלו ולהציגו בדו"ח מקצועי.

640324 שיטות אנליטיות בביוטכנולוגיה ומזון

3 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00640322)

חשיבות ביצוע בדיקות אנליטיות של מוצרי מזון. סטנדרטים ביצור מזון והגופים המפקחים בארץ ובעולם. מושגים: ,PMG, PCCAH, OSI תוויות מזון._ספקטרוסקופיה ופולרימטריה - רקע ושימושים באנליזת מזון. גז כרומטוגרף, ספקטרומטריית מסות, כרומטוגרפיית נוזלים - רקע תאורטי של כל שיטה ושימושים באנליזת מזון. שיטות אימונולוגיות לאנליזה של מזון. תוספי מזון ותוספי תזונה. אלרגנים במזון.

640326 מע.באנליזה:מזון וחומרים ביולוגיים

- 1 5 - 5 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00640325 ו- 00640322)

שיטות שונות לקביעת רטיבות במזון. קביעת כמות ואיכות של שמנים במזון: ערך פרוקסיד, מספר יוד, אלדהידים נדיפים, הרכב חומצות שומן ע"י גז כרומטוגרף וספקטרומטריית מסות. קביעת תרופות בעזרת CLPH. בדיקת זיוף בגבינות ובבשר ע"י שיטות אימונולוגיות. קביעת כמות חלבון במזון בשיטתקלדל ושיטה ספקטרוסקופית. קביעת קפאין ונוגדי חימצון במשקאות.

640420 מיקרוביולוגיה של מזון

2 - 3 - 4 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00640413 ו- 00640419)

מיקרואורגניזמים במזון ומים. מיקרוביולוגיה חיובית - תסיסה ע"י שמרים. תסיסה ע"י חידקים לקטיים. מיקרוביולוגיה שלילית - היבטים מיקרוביאליים של שימור וקילקול מזון. איפיון וקביעת מיקרואורגניזם במזון ומים. מק"א גורמי מחלה במזון ובמים. תקנים ותקנות, שמירה על איכות מיקרוביאלית של מוצרי מזון במפעל.

640507 ביוטכנולוגיה מולקולרית

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00640419 ו- 00640322 ו- 00640523) או (01340019 ו- 01340113)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340132, 01360083

עקרונות בסיסיים בגנטיקה של חיידקים (אופרוני הלקטוז והטריפטופן), אנזימים רסטריקציה, פלסמידים, ספריות, AND טכנולוגיות הספג, ריצוף AND, הליכה לאורך כרומוזום, אמפליפיקציה של AND, מוטגנזה מכוונת, מערכות ביטוי בפרוקריוטים ואאוקריוטים, מערכי ,AND ANR לא מקודד, בע"ח טרנסגניים, שיבוט בע"ח, מבוא לריפוי גנטי, מבוא לביולוגיה סינתטית, מבוא לביולוגיה מבנית.

640508 מעבדה בריאקטורים ביולוגיים

2 - 4 - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00640507 ו- 00640509)

הפעלה של ריאקטור ביולוגי, קינטיקה של גידול מיקרוביאלי בפרמנטציה אארובית ואנארובית וקביעת מאזן על פחמן, קביעת קבועי מעבר חמצן במדידהדינמית ובמאזן על חמצן, תופעת הדיאוקסי באשריכיה קולי הגדל על מצע המכיל שני סוכרים, אבולוציה מכוונת של אנזימים, ניקוי חלבונים רקומבננטים, הכנת טבלת ניקיון וקביעת קבועים קינטיים.

640509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00640419 ו- 00640115)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00680509

ניצולות, סטוכיומטרית גידול, צריכת חמצן ופליטת חום. מצעי גידול תעשייתים וחישובי כמויות. קינטיקה של גידול. מאזני גידול, סובסטרט ותוצר. מודל מונו וז'אקו. תוצרים: סיווג ופרודקטיבות. תהלכים איירוביים וקצב צריכת חמצן. תהליכי עיקור מנתיים ורציפים. פרמוטציות רציפות. אספקת חמצן לריאקטור. קבוע קצב מעבר חמצן. סקירת סוגי ריאקטורים ומאפיינים. מערכות רב שלביות- גמלון.

640522 מבוא להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00640519

מהי ביוטכנולוגיה ומהי הנדסת מזון, המפגש בין מדע בסיסי למדע יישומי, תכונות של מזון והערכת מזון, התא כבית חרושת לייצור ביוכימיקליים, נקודות מרכזיות בייצור וחקר הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, הקשר שבין מזון ובריאות, הגנום המיקרוביאלי ושימושו בתכנון חיסונים ודיאגנוסטיקה, תאים מיקרוביאליים ככלי ביוטכנולוגי, דוגמאות לתהליכי ייצור מזון וייצור ביוטכנולוגי.

640523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01340058 ו- 01340019 ו- 01250801)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340082

מבנה של חומצות גרעין, דנ"א ו-רנ"א, מבנה הגנום בפרוקריוטים ויוקריוטים, רפליקציה של דנ"א, מוטציות ומנגנוני תיקון, רקומבינציה הומולוגית וספציפית, טרנספוזומים, מנגנון השעתוק, עיבוד רנ"א, מנגנון התרגום, הקוד הגנטי, רגולציה של ביטוי גנים בפרוקריוטים ויוקריוטים.

640615 תזונה

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00640322 ו- 01340113)

הקדמה למדעי התזונה והמטבוליזם. מערכת העיכול: מבנה ותפקוד. חומרי מזון מספקי אנרגיה באופן כללי, עיכול, ספיגה, מטבוליזם ובקרת תאבון. חלבונים: שיטות לערכת איכות תזונתית, קצבה יומית מומלצת, מטבוליזם של חומצות שומן, בקרה הורמונלית, מיקרוביאוטה. שומנים: מטבוליזם, חומצות אמינו. פחמימות וסיבים: מטבוליזם. הרכבה של תפריט מאוזן. הכרחיות, כולסטרול, ליפופרוטאינים. ויטמינים ומינרלים באופן כללי.

660010 תכן מפעלי מזון וביוטכנולוגיה

2 2 - 2 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00640250 ו- 00640239)

למידה והתנסות פעילה בתכנון מפעל מזון/ביוטכנולוגיה)תוך יישום ידע מקורסי הקדם(: בחירת נושא! הכנת תקציר-מנהלים! תזרים תהליך! תרשים וטבלת ציוד! תרשים יחידת ציוד מסויימת! טבלת אביזרים! חישובים)כמויות! ספיקות! קיבולות וניצולות! מאזני אנרגיה(! מיחזור ונקודות קריטיות. הרחבת הידע על תכנון מפעלים וטכנולוגיות מזון וביוטכנולוגיה - הרצאות של מומחים מן התעשייה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:_

1. להכיר מתוך התנסות את תהליך התכנון של מפעל מזון/ביוטכנולוגיה.
2. לתכנן בעצמם ברמה בסיסית קו ייצור חדש במפעלבתחומים אלה.
3. להכין תקציר מנהלים! תזרים תהליך! תרשים ציוד! טבלת ציוד! טבלת אביזרים ובקרים ליחידת ציוד! לבצע חישובי כמויות! ספיקו ת! קיבולות וניצולות! מאזני אנרגיה.
4. לתכנן תהליכי מיחזור במפעל ולהכין רשימת נקדות קריטיות ולפרט חישובים והנחות.

660016 נושאים נבחרים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון 3

1 - - - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00640250) או (00640238)

קורס העשרה שמטרתו לחשוף את הסטודנטים לתחום מתקדם שאינו נלמד במקצועות החובה. הקורס יכול להינתן גם על ידי מומחה אורח, ונושאו, מועדו ומבנהו יפורסמו על פי זמינות המרצה, באישור של ועדות הסמכה ומוסמכים בפקולטה, ושל בית הספר לתארים מתקדמים, לפני תחילת הסמסטר בו יינתן הקורס. יינתן הקורס.

660217 אריזה וחיי מדף: מזון ומוצרים ביולוגיים

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00640118 ו- 00640238 ו- 00640322)

מטרת הקורס היא הכרת עקרונות היסוד בתחום האריזה והקשר לחיי מדף של מוצר. הקורס עוסק בתפקידי האריזה, סוגי חומרים לאריזה בדגש על חומריפלסטיים (כימיה, מבנה ותכונות), מעברי חומר והקשרם לקינטיקה של קלקול חומרים ביולוגיים. נעמוד על השפעות של גורמים חיצוניים על חיי-מדף ונשקלל את מכלול הדרכים להעריך ולהאריך חיי-מדף תוך התחשבות בהיבטים סביבתיים ודרישות רגולטוריות.

תוצאות למידה:בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לתאר תפקידים עיקריים של אריזת מזון וחומרים ביולוגיים.

2. להכיר מנגנוני סינתזה עיקריים של פולימרים.

3. להבדיל בין פולימרים תרמולפלסטיים ותרמוסטיים.

4. להכיר את מבנה הפולימר במצב המוצק, סוגי המעברים התרמיים המתרחשי בפולימרים אמורפיים וגבישיים למחצה ושיטות אפיון.

5. להכיר את המושגים הבסיסיים בויסקואלסטיות של פולימרים בדגש על תכונות היתך ויכיר את הרלוונטיות של המודלים השכיחים.

6. לתאר את ההתנהגות המכנית (עקומת מאמץ-מעוות) של פולימרים ויבין את השפעת הזמן והטמפרטורה.

7. לקשר בין תכונות הפולמר למבנהו ולהסביר את הקשר בין תכונות הפולימר (תרמיות, ריאולוגיות, מכניות) למיקרומבנה הפולימר ולמשקל המולקולרי. להכיר שיטות זיהוי ובחירה של פולימרים. 8. להכיר את מושג הפרמיאביליות, מקדם הפרמיאביליות וגורמים המשפיעים על מקדם זה. לדעת לחשב את ההשפעה של גורמים אלו על חיי המדף של המוצר.

9. להכיר את תופעת המיגרציה, הגורמים המשפיעים עליה, להבדיל בין מושגים של מיגרציה כללית ומיגרציה ספציפית, כיצד מודדים מיגרציה, וד רישות רגולטריות למגע עם מזון.

9. להכיר, לדעת ולהעריך את האינטראקציות הרצויות והלא רצויות בין האריזה ומוצרי מזון.

01. להכיר את ההשפעות הסביבתיות של אריזות מזון, להכיר את הקונספט של הערכת מחזור חיים (TNEMSSESSA ELCYC EFIL) לאריזת מזון.מוצר.

11. להכיר את המושגים המשמשים לתיאור חיי מדף שף מזון בתעשייה.

21. להכיר את הגורמים המרכזיים הגורמים לקלקול מזון ואת השפעות החיצוניות על הקינטיקה שלה.

31. להכיר ולהחשיב את חיי מדף בתנאים רגילים ומואצים ולהכיר את הקשר ביניהם ואת המגבלות במדידה בתנאים מואצים.

660230 הערכת מזון באמצעות החושים

2 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00640238 ו- 00940480)

הקורס עוסק בעקרונות ובשיטות המשמשים להערכת מזון באמצעות החושים. הבנה בסיסית של מבנה ותפקוד החושים הכימיים וגורמים המשפיעים על פעילותם. יילמדו מבחני חישה ויידונו היכולות והמגבלות של כל אחד מהם. יתורגלו ניתוח סטטיסטי של תוצאות מבחנים והסקת מסקנות בעלות משמעות. לימוד בחירת שופטים ואימונם לשמש בצוותי טעימה. הסטודנטים יתנסו בביצוע מבחני חישה, ניתוח התוצאות והסקת מסקנות וכן לקיחת חלק בתכנון מבחן חישה.

660333 ביורוקחות - פרמקולוגיה והובלה

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01340019 ו- 01250801)

הקורס מתמקד בהשפעת חומרים פעילים על יצורים חיים, לרבות היכרות בסיסית עם עולם הפרמקולוגיה והובלת תרופות. הקורס כולל לימודי יסוד בפרמקודינמיקה ובפרמקוקינטיקה ושל הפיזיולוגיה של מערכות הקולטנים בגוף. הקורס יתמקד גם בתופעות של רעילות, בחירת התרופה המתאימה לחולה ולמחלה כמו גם שיקולים קליניים ובחירת דרך מתן התרופה: שחרור מיידי לעומת מושהה, מתן פומי לעומת ווריד וכדומה. יילמדו גם התנגשויות בין מזון לתרופות, טיפולים נוגדי סרטן, סמים פסיכוטרופים ופסיכיאטרים ודרכי תכנון והכנה של תרופות. התרגול יכלול חזרה והעמקה של מושגי היסוד ויתמקד גם בטיפולים פרטניים ושכיחים לרבות יתר לחץ דם, אלרגיה, שומנים בדם וכו'.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להכיר את מושגי היסוד והעקרונות בפרמקולוגיה.
2. להבין כיצד תרופות עובדות ומהם השיקולים בבחירת תרופה.
3. להכיר את דרכי המתן העיקריות של תרופות, היתרונות והחסרונות של כל דרך. 4. להכיר טיפולים פרטניים במחלות נפוצות משלב האבחון ועד הטיפול והניטור.

660418 מקרוביולוגיה של פתוגנים

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00640507) או (00640509) או (00640419 ו- 00640405 ו- 01340121 ו- 01340082)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740339

פיזיולוגיה של מיקרואורגניזמים פתוגנים לאדם שמקורם במזון ובמים:חיידקים, עובשים ווירוסים. אפיון מנגנונים מולקולריים הקשורים בפתוגניות: היצמדות, חדירה לרקמה, הרס תאים ודרכי התגוננות מפני מערכת החיסון. הסיבות להופעת פתוגנים חדשים, או רכישה של תכונות פתוגניות על ידי מיקרואורגניזמים המוכרים כבלתי אלימים. שיטות זיהוי קונבנציונליות ומולקולריות. מנגנוני פעולה של חומרים אנטיבקטריאליים ורכישת עמידות. מודלים מתמטיים להערכת סיכון.

660421 אנליזה של המיקרוביום

1 - 3 - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (01340121) או (00640419)

הקורס יציג את המושגים והעקרונות הבסיסיים בתחום של חקר אוכלוסיות מיקרוביאליות. הוא יקנה באמצעות התנסות עצמית את הכלים לאנליזה של המיקרוביום האנושי וקהילות מיקרוביאליות נוספות ברמת הרכב האוכלוסייה ותפקודה, ויכלול אסטרטגיות לתכנון המחקר, שיטות דיגום ואיסוף נתונים, הכרת כלים ביואינפורמטים לחקר ולהשוואה של נתונים, אנליזה סטטיסטית, דרכי הצגה של תוצרי האנליזות.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנטיהיה מסוגל:

1. להכיר שיטות מולקולריות וביואינפורמטיות לחקר של אוכלוסיות מיקרוביאליות.
2. לדעת להשתמש בכלים מולקולרים וביואינפורמטים מתקדמים לאנליזה סיות מיקרוביאליות.

660513 ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים

2 - 1 - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00640419 ו- 00640507 ו- 01360083)

מקצועות זהים: 00680513

מבוא לביוטכנולוגיה של תאים אנימליים. ביולוגיה של תאים בתרבית. תנאים הנדרשים לגידול תאים בתרבית. תהליכי עיבוד של מקרומולקולות בתאים אנימליים. הנדסה גנטית בתאים אנימליים. מערכות ביטוי מקובלות בתאים אנימליים. אספקטים טכנולוגים הדרושים לגידול מסה של תאים בתרחיף. ייצור ביוכימיקליים בתאים אנימליים.

660525 יזמות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

2 - - 1 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 51080011

מסחור מחקר בתעשיית הפרמצאוטיקה וחברות הזנק ביוטכנולוגיות. תרופות גנריות, תקנות DNI, ADN, ADNA, FMD והכנה ל-ADF) מערכות איכות (GCP, GLP, CGMP, GMP), פטנטים וקניין רוחני, העברת טכנולוגיות, החברה, השוק, שיווק וייצור.

660526 ביולוגיה סינתטית

1 2 4 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00640523 ו- 02340127)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03360548

הקורס בביולוגיה סינטטית ישלב לימוד תאורטי בכיתה, תרגול פרונטלי, מעבדות מחשב (סימולציות נומריות), ועבודה במעבדה אשר מטרם יהיה ללמוד כיצד לתכנן, למדל, לבנות, ולבדוק מעגלי בקרה ביולוגיים. שלב הראשון יכלול לימוד של התכנים התאורטיים שיאפשרו תכנון ומידול של מעגלי בקרה.בשלב השני הסטודנטים ילמדו לבנות ולבדוק את המעגלים עצמם במעבדה. כפרויקט סופי הסטודנטים יידרשו לפתח פתרון חדשני לאתגרים עכשוויים באמצעות כלים של ביולוגיה סינטטית ולהוכיח התכנות באמצעות הכלים התיאורטיים שנלמדו בקורס. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. מעגלי בקרה ביולוגייסף. 2. אלגברה בוליאנית. 3. לכתוב משוואות קצב מצומדות. 4 למדל אינדוקציה. 5. לפתור משוואות קצב באמצעות מטלב והצגה גרפית של התוצאות. 6. לתכנן רימרים לשיבוט קלאסי באמצעות אנזימי רסטריקציה. 7. לחבר שני חלקים באמצעות .SCM 8. לבצע את התהליכים הבאים במעבדה: .NOITAMROFSNART 9 RCP, NOITCIRTSER, NOITAGIL, AND. לתכנן פרימרים לשיבוט גיבסון וגולדן גייט. 01. לחבר במעבדה שלושה חלקאים ביולוגיים במקביל.

660528 שיטות מחקר במדעי המוח

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00640507 ו- 01340113 ו- 01340058)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340152, 01340157

הקורס נועד להקנות ידע והכרה של מושגים בסיסיים במחקר מערכת העצבים. הקורס יכלול אפיון מקיף של המרכיבים השונים של מערכת העצבים בהתבסס על הגישה התאית. בקורס יידונו שיטות מחקר לנושאים שונים במחקר מערכת העצבים, כגון: התפתחות מערכת העצבים, אינטראקציה עם מערכת החיסון ושיטות למחקר זיכרון ולמידה. בנוסף, יידונו שיטות מתקדמות כגון אופטוגנטיקה DREDD ושימוש בריצוף RNA ברמת התא הבודד. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה בקיא במבנה מערכת העצבים, לרבות הבנת התפקוד ברמה התאית של המרכיבים השונים. הסטודנט יכיר את הנושאים העיקריים במחקר מערכת העצבים ואת הגישות הניסוייות הנפוצות.

660529 ביואינפורמטיקה של סרטן

2 2 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00940481)

המהפכה בטכנולוגיה של הריצוף הגנטי בעשור האחרון, איפשרה ריצוף גנטי של עשרות אלפי גידולים סרטניים, הן של הדנ"א והן של הרנ"א שלהם. יוזמות ריצוף גדולות כגון SALTA EMONEG RECNAC EHT (AGCT), חוללו מהפכה בהבנתנו את הביולוגיה של הסרטן, ובטיפול לו זוכים החולים. בקורס הסטודנטים יקבלו הקדמה קצרה על התפתחות גידולים סרטניים וסקירה של הטכנולוגיות החדישות (SGN - GNICNEUQES NOITARENEG TXEN) של ריצוף גנטי של דנ"א ורנ"א. יינתן דגש כיצד ניתן יהיה להשתמש בטכנולוגיות הללו ובמסקנותיהן לצורך רפואה מותאמת אישית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים:

1. יבינו את הבסיס של הכלים הביואינפורמטיקאים הנצרכים לצורך ניתוח של המידע המתקבל ממכשירי הריצוף.
2. ירכשו יכולת שימוש בכלים ה חישוביים הללו בסוגים שונים של דאטה.

680006 פרויקט מיוחד

- - - 1 - חורף + אביב 1.0

במסגרת קורס זה יכין הסטודנט עבודה עצמית בנושא ספציפי ומוגדר באחד משטחי ההנדסה, הטכנולוגיה או המדעים. הערה: מקצוע זה יאושר רק במקריםמיוחדים על מנת לאפשר לסטודנטים להם חסרה נקודה אחת (או פחות) לסיים את לימודיהם.

680009 סמינר מתקדם בהנדסת מזון

- - - 10 - חורף + אביב 5.0

הקורס מיועד למסלול מגיסטר להנדסה בלבד (מגיסטר ללא תיזה). תבוצע עבודה סמינריונית בנושא הקשור במחקר מעבדתי, או בפרויקט תכנון או בסקר ספרות בקורתי.

680505 סטטיסטיקה לתכנון ניסויים ואנליזה

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00940481) או (00940423)

תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
- לבצע ניתוח חקרני של נתונים באמצעים גרפיים ואחרים, לסכם נתונים חזותית ומספרית._
- לתכנן ניסויים תוך התחשבות במודלים סטטיסטיים, בגודל מדגם מספיק והימנעות מ"מלכודות" סטטיסטיות פוטנציאליות.___
- להשתמש במתודולוגיות ובמושגים סטטיסטיים מתאימים, לנסח בעיה במונחים בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יוכלו: - לבצע ניתוח חקרני של נתונים באמצעים גרפייםואחרים, לסכם נתונים חזותית ומספרית.
- לתכנן ניסויים תוך התחשבות במודלים סטטיסטיים, בגודל מדגם מספיק והימנעות מ"מלכודות" סטטיסטיות פוטנציאליות.
- להשתמש במתודולוגיות ובמושגים סטטיסטיים מתאימים, לנסח בעיה במונחים סטטיסטיים ולבצע הסקה פורמלית.
- ליצור מודלים כמותיים לפתרון בעיות ניסוי אמיתיות על פני תחומים שונים בפרט במחקר ביולוגי.
- התנסות ושימוש בתוכנה סטטיסטית ייעודית.

680509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00640419)

גידול מיקרוביאלי: תיאור כימי, שיטות מדידה, קינטיקה, קבלת תוצרים. הרכב ותכנון של מצעי גידול תאוריה וישום של תרבית רציפה. פרודקטיבות בתהליך רציף ומנתי. מעבר חמצן בראקטורים ביולוגים: שיטות מדידה והקשר בין הספק וקבוע מעבר החמצן, עיקור וגימלון של ריאקטורים ביולוגים. ניתוח פרמנטציות: אנטיביוטיקות אנזימים, חומצות אורגניות ויטמנים פולסכירידים חלבונים רקומביננטים ותאים אנימלים.

הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים

440000 פרויקט מחקרי למצטיינים 1

- - 4 4 - חורף + אביב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440170

מיועד לסטודנטים בתכנית למצטיינים בדגש מחקרי. התמודדות עם בעייה מחקרית על ידי הסטודנט בהנחייה של חבר סגל אשר הביע נכונות להנחות אותו בנושא. הפרויקט יכלול לימוד עצמי של רקע נושא המחקר, ניסוח הבעייה המחקרית, חיפוש וסקירה של עבודות רלוונטיות קודמות, בחירת דרך טיפול בבעיה, בדיקה)ניסויית, חישובית או תיאורטית של הרעיונות(וכתיבת דו"ח מסכם. עם צבירת 100 נקודות, הסטודנטים מתבקשים להידבר עם חברי סגלבנוגע לבחירת נושא ותחילת הכנות לקראת הפרויקט. הרשמה פורמלית תתבצע בסמסטר שבו יוגש הפרויקט.

440101 מבוא למערכות תכנה

2 1 - - 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340117)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940219, 02340122, 02340124

השלמת נושאים בתכנת C: רשומות, ניהול זיכרון, פוינטרים לפונקציות, מודולים, מימוש מבני נתונים)רשימות מקושרות, מחסנית, עצי חיפוש(, תכנות מונחה עצמים)מחלקות, תבניות, הורשה, פולימורפיזם(STL ולימוד שפת ++C. סביבת UNIX, כלים ומנגנונים, מערכת הקבצים, תהליכים, תכנות בשפת BASH. מתודולוגיה של פיתוח ותחזוקת תוכנה.

440102 בטיחות במעבדות חשמל

4 - - - - חורף + אביב + קיץ 0.0

במסגרת מקצוע זה הסטודנט חייב להשתתף בהרצאה בנושא "בטיחות עבודה במערכות חשמל")4 שעות(ובמבחן מסכם. הציון במקצוע הוא "עובר/נכשל"", כאשר סף המעבר הוא ציון 08 במבחן. קבלת ציון "עובר" במקצוע זה הוא תנאי קדם לביצוע ניסויים ופרוייקטים בכל מעבדות הפקולטה להנדסת חשמל, למעבדות הפקולטה לפיסיקה)לסטודנטים של הנדסת חשמל(, ולמעבדות הפקולטה להנדסה ביורפואית.

440105 תורת המעגלים החשמליים

3 2 - - - חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01140075 ו- 01040035) או (01040131 ו- 01140052) או (01140076 ו- 01040035) או (01140075 ו- 01040135) או (01040136 ו- 01140075) או (01140076 ו- 01040136) או (01140075 ו- 01040000)

קירוב המעגל החשמלי המקובץ, חוקי יסוד, מעגלי התנגדות, שיטת מתחי צמתים ומשפטי רשת. מעגל לא לינארי, ליניאריזציה לאות קטן ויישומי אי-ליניאריות באות גדול עבור מעגלים בוליאניים. סלילים וקבלים. תופעות מעבר זמניות במעגלים חשמליים, מסדר ראשון ושני וניתוח הספקים. רשת ליניארית במצב מתמיד סינוסי: פאזורים, מסנני תדר ומעגלי תהודה, כולל שיקולי הספק. תופעות צימוד קיבולי וצימוד השראותי. מעגלי מגבר שרת.

440114 מתמטיקה דיסקרטית ח'

2 1 - - 8 חורף + אביב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940344, 00940346, 00940347, 01040002, 01040286, 01040290, 01040293, 02340129, 02340141, 02340144, 02340292, 02340293, 00940345

הגדרה, הצגה ופעולות על קבוצות. יחסים בינריים, הרכבת יחסים, יחסי שקילות. קבוצת החזקה, קבוצות אינסופיות ומשפט קנטור. תחשיב הפסוקים, אקסיומה והוכחה, תחשיב היחסים. עקרון האינדוקציה. הגדרה באינדוקציה וברקורסיה. נוסחאות נסיגה. עקרונות ספירה בסיסיים. צירופים ותמורות. המקדמים הבינומיים. פתרונות ע"י נוסחאות נסיגה. עקרון שובך היונים ועקרון ההכלה וההדחה.

440124 אלקטרוניקה פיסיקלית

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01140073 ו- 01040034)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140036, 01160217

תכונות נדרשות של התקנים מודרניים, יסודות של פיסיקה סטטיסטית: מצבי מיקרו ומאקרו, שווי משקל תרמי, הגדרת טמפרטורה, העברת חום וחלקיקים בין מערכות, סוגי חלקיקים והתפלגותם. מבנה גבישים. חומרים אלקטרוניים אמורפיים וגבישים)תלת-, דו- וחד ממדיים(. תנע גבישי. תנודות סריג ופונונים. תהליכי פיזור, התקנים חדשים והפרמטרים האופייניים שלהם.

440127 יסודות התקני מוליכים למחצה

3 1 - - 2 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040035 ו- 01140075) או (01140075 ו- 01040220) או (01040220 ו- 01140076) או (01140075 ו- 01040295) או (01140076 ו- 01040295)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00440125

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01170018, 01180119

מושגי יסוד בפיזיקה קוונטית: גביש, פסי אנרגיה, אלקטרונים וחורים. סיגים, חמרים סוג N+P. ניידות ומוליכות חשמלית, דיפוזיה, ניסוי HALL. משואת הרציפות, דוגמאות. צפיפות מצבים ורמת פרמי. צומת P-N. אופין זרם של דיודה ונקודת עבודה, התנגדות וקיבול דיפרנציאלי. דיודה ראלית, פריצה. טרנזיסטור ביפולרי, עקרון פעולה, הגבר. משואת אברמס-מול. סכימת תמורה פיסיקלית לאות קטן. מרכיבי אלפא, תלות אלפא וביתא בתדר. קבל MOS. טרנזיסטור MOS: משואת זרם. טרנזיסטור MOS - אות קטן. טרנזיסטור JEFT וסכמת תמורה לאות קטן.

על הסטודנט ללמוד מקצוע צמד: 0440105 תורת המעגלים החשמליים

440131 אותות ומערכות

4 2 - - - חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (00440105 ו- 01040214 ו- 01040215) או (01040221 ו- 01040223 ו- 00440105) או (01140071 ו- 01040285 ו- 01040276 ו- 01040122)

1. אותות רציפים ובדידים - מושגים בסיסיים. 2. מערכות רציפות בזמן ובדידות בזמן -מושגים בסיסיים. 3. אנליזה של מערכת לינארית במישור הזמן. 4. התמרת לפלס. 5. התמרת פוריה ותגובת תדר. אפנון וריבוב. 6. התמרת Z ותפקידה במערכות בדידות. משוואות הפרש. 7. התמרת פוריה)רציפה(של אות בדיד ותגובת תדר של מערכת בדידה. 8. תאור מערכות במרחב המצב.מידול מערכות פיסיקליות, לינאריזציה. 9. יציבות של מערכות לינאריות וקבועות בזמן. 01. מערכות משוב: תכונות בסיסיות, יציבות, בקרי PID.

440137 מעגלים אלקטרוניים

4 2 - - 4 חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (00440252 ו- 00440105 ו- 00440130 ו- 00440125) או (00440105 ו- 00440127 ו- 00440130 ו- 00440252) או (00440252 ו- 00440105 ו- 00440131 ו- 00440125) או (00440131 ו- 00440127 ו- 00440105 ו- 00440252)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440142, 00440147

מעגלים לוגיים, שולי רעש, זמני מיתוג והשהיות, שערים אידיאליים, שערי תמסורת, לוגיקה דינמית, הספק סטטי ודינמי, אופטימיזצית מהירות ומאמץ לוגי, תנאי תזמון, רגנרציה, סינכרון, מעגלי רגיסטרים, מעגלים סדרתיים, מטה-סטביליות, מעגלי זיכרון. עיבוד אנלוגי של אותות, דרגות הגבר,אות גדול ואות קטן, לינאריזציה ומעגלי תמורה, תגובת תדר, מגבר הפרש, מגברי שרת, משוב ויציבות, ניתוח רעש במעגלים, המרת אות אנלוגי לדיגיטלי.

440139 ממירי מתח ממותגים

2 1 - - 10 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440130 ו- 00440142) או (00440130 ו- 00440137) או (00440142 ו- 00440131) או (00440131 ו- 00440137)

ממירים עם ובלי בידוד גלווני להעלאת המתח ולהורדת המתח, אופני עבודה, ניתוח ממירים במצב מתמיד. שיטות סימולציה של מערכות מיתוג. רכיבים מגנטיים. הפסדים במערכות מיתוג, נצילות. יציבות דינאמית של הממירים, חישוב ותכנון רשתות פיצוי. מבוא לאנרגיה "ירוקה", עקרונות מערכות סולאריות.

440140 שדות אלקטרומגנטיים

2 2 - - 2 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040223) או (01040220 ו- 01040214) או (01040214 ו- 01040295)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140245, 01140246

משוואות מקסוול דיפרנציאליות ואינטגרליות. תנאי שפה, חוקי שימור. פוטנציאלים אלקטרומגנטיים. שימור אנרגיה ומשפט פוינטינג. פאזורים ומשפטפוינטינג הקומפלקסי. משוואת גלים והגל האלקטרו-מגנטי. מגלים לקווזיסטטיקה. אלקטרוקווזיסטטיקה. מגנטוקווזיסטטיקה. זרימה סטטציונרית. מוליכים וחומרים דיאלקטריים. חומרים מגנטיים.

440148 גלים ומערכות מפולגות

2 1 - - 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440105 ו- 00440140) או (00440105 ו- 01140245) או (01140246 ו- 00440105)

הקדמה, ממשוואות מקסוול למשוואת הגלים. גלים מישוריים - תכונות. גלים מישוריים - התקדמות בחומר ודיספרסיה. פגיעה ומעבר דרך משטחים מקדמיפרנל(. פגיעה ומעבר דרך משטחים)זוויות מיוחדות(. מעבר דרך משטחים כפולים)מהודים(. מוליכי גלים - מוליך הגל החשמלי) PARALLEL PLATE (.מוליכי גלים - הפרוסה הדיאלקטרית. קווי תמסורת: הקדמה, משוואות הטלגרפיה. קווי תמסורת כרכיב במעגל. קווי תמסורת: תאום עכבות והעברת הספק. תופעות זמניות בקווי תמסורת.

440157 מעבדה בהנדסת חשמל 1א

- - 3 3 5 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00440252 ו- 00440102 ו- 01140075) או (01140075 ו- 00440145 ו- 00440102 ו- 00440262) או (00440102 ו- 01140075 ו- 02340262 ו- 02340145) או (00440102 ו- 00440252 ו- 01140076) או (01140076 ו- 00440145 ו- 00440102 ו- 00440262) או (00440262 ו- 01140075 ו- 02340145 ו- 00440102)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440160

המעבדה כוללת 9 מפגשים בני 4 שעות כ"א (וכן הכנות לניסוי בהתאם לנדרש). מערך הניסויים כולל: ניסויים בתחום האנלוגי: הכרת מכשור מדידה, ראיה של מעגלים אלקטרונים ומעגלי מיתוג בסיסיים. בכל הניסויים ייערכו תכן, סימולציה והשוואה למדידות. ניסויים בתחום הספרתי: תכן חומרה ספרתית בכלים גרפיים ובשפה עילית, HDL, סימולציה וניפוי שגיאות. כ"כ ניסוי מסכם במתכונת מיני פרויקט: תכנון בנייה והפעלה של מערכת היראכית. בניסויים מושם דגש על גישה מערכתית והכרת תהליך הפיתוח של מערכת אלקטרונית שלמה.

על הסטודנט ללמוד מקצוע צמד: תורת המעגלים החשמליים 0440105

440158 מעבדה בהנדסת חשמל 1ב

- - 2 2 4 חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (00440131 ו- 00440105 ו- 00440127 ו- 00440157) או (00440157 ו- 00440130 ו- 00440125 ו- 00440105)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440160

המעבדה כוללת 6 מפגשים בני 4 שעות כ"א)וכן הכנות לניסוי בהתאם לנדרש(. מערך הניסויים כולל: ניסויים בתחום הפיזיקלי: ניתוח מעגלי מוליכים למחצה, דיודות וטרנזיסטורים. ניסויים בתחום האנלוגי: מגבר שרת ושימושיו. ניסויים בתורת הדגימה: מעגלי המרה A/D ו- D/A. בכל הניסויים יערכו תכן, סימולציה והשוואה למדידות וכן מפגש לניסוי מסכם במתכונת מיני פרוייקט: תכנון בנייה והפעלה של מערכת אנלוגית. בניסויים מושם דגש על גישה מערכתית והכרת תהליך הפיתוח של מערכת אלקטרונית שלמה.

440167 פרוייקט א'

2 - - 12 - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00440151) או (00440160 ו- 00440102) או (00440102 ו- 00440157)

יש לקחת את קורס הבטיחות לפני הרישום לפרויקט. מטרת המקצוע היא הכשרת הסטודנט להתמודדות עצמאית עם אתגר הנדסי או מחקרי חדשני בהדרכת מנחה. במסגרת זו יתנסה הסטודנט בביצוע כל המרכיבים המאפיינים פרויקט הנדסי: הגדרה, אפיון, סקר ספרות, בחינת פתרונות חלופיים, תכן, מימוש, בדיקה, הצגה ודווח. בחירת נושא הפרויקט וביצועו יעשה ע"י זוג סטודנטים מתוך רשימת נושאים המתפרסמת ע"י כל אחת ממעבדות ההתמחות בפקולטה. רשימת המעבדות והסדרי הרישום מופיעים באתר המעבדות הפקולטי. כדי להתעמק בתחום הנבחר ניתן לבצע פרויקט המשך או שני פרויקטים שונים באותה מעבדה)במסגרת המקצועות: פרויקט א', פרויקט ב', או פרויקט מיוחד(. אין לבצע שני פרויקטים באותה מעבדה באותו הסמסטר ואין לבצע שלושה פרויקטי

440169 פרויקט ב

- - - 12 - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00440160 ו- 00440167 ו- 00440102) או (00440102 ו- 00440151 ו- 00440167) או (00440157 ו- 00440167 ו- 00440102)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440173

יש לקחת את קורס הבטיחות לפני הרישום לפרויקט. מטרת המקצוע היא הכשרת הסטודנט להתמודדות עצמאית עם אתגר הנדסי או מחקרי חדשני בהדרכת מנחה. במסגרת זו יתנסה הסטודנט בביצוע כל המרכיבים המאפיינים פרויקט הנדסי: הגדרה, אפיון, סקר ספרות, בחינת פתרונות חלופיים, תכן, מימוש, בדיקה, הצגה ודווח. בחירת נושא הפרויקט וביצועו יעשה ע"י זוג סטודנטים מתוך רשימת נושאים המתפרסמת ע"י כל אחת ממעבדות ההתמחות בפקולטה. רשימת המעבדות והסדרי הרישום מופיעים באתר המעבדות הפקולטי. כדי להתעמק בתחום הנבחר ניתן לבצע פרויקט המשך או שני פרויקטים שונים באותה מעבדה)במסגרת המקצועות: פרויקט א', פרויקט ב', או פרויקט מיוחד(. אין לבצע שני פרויקטים באותה מעבדה באותו הסמסטר ואין לבצע שלושה פרויקטי "אותה מעבדה. עפ"י הצורך, נית להשתתף בהדרכות הכלליות והמעבדתיות המפורטות בפרויקט א')761440(.

440170 פרויקט מיוחד

- - - 12 - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440173

יש לקחת את קורס הבטיחות לפני הרישום לפרויקט. מטרת המקצוע היא הכשרת הסטודנט להתמודדות עצמאית עם אתגר הנדסי או מחקרי חדשני בהדרכת מנחה. במסגרת זו יתנסה הסטודנטבביצוע כל המרכיבים המאפיינים פרויקט הנדסי: הגדרה, אפיון, סקר ספרות, בחינת פתרונות חלופיים, תכן, מימוש, בדיקה, הצגה ודווח. בחירת נושא הפרויקט וביצועו יעשה ע"יזוג סטודנטים מתוך רשימת נושאים המתפרסמת ע"י כל אחת ממעבדות ההתמחות בפקולטה. רשימתמעבדות והסדרי הרישום מופיעים באתר המעבדות הפקולטי. כדי להתעמק בתחום הנבחר ניתן לבצע פרויקט המשך או שני פרויקטים שונים באותה מעבדה(במסגרת המקצועות: פרויקט א', פרויקט ב', או פרויקט מיוחד). אין לבצע שני פרויקטים באותה מעבדה באותו הסמסטר ואין לבצע שלושה פרויקטים באותה

440173 פרויקט ש' בתעשיה

- - 16 - - חורף + אביב 8.0

סטודנט במצב תקין שהשלים מעבדה בהנדסת חשמל 1" יכול לבצע, באישור הפקולטה, פרויקט במפעל תעשייתי, במקום לבצע פרויקטים ב' ומיוחד (שווה ערך ל-8.0 נק').
המפעל התעשייתי והפרויקט חייבים לקבל את אישור הפקולטה לפני הרישום למקצוע. את הפרויקט ילווה מורה מטעם הפקולטה שישותף בהגדרת הפרויקט. בדרך כלל יאושרו רק פרויקטים שלא ניתן לבצעם באחת ממעבדות הפקולטה.
הרישום למקצוע ייעשה בעת הרשום המוקדם, לאחר קבלת האישור הפקולטי.

440175 פרסום מאמר מדעי

- - 3 - 3 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00440170) או (00440169) או (00440167)

על הסטודנט לפרסם מאמר מדעי בו הנו אחד הכותבים הראשיים. מאמר זה ייכתב בעקבות פרויקט סטודנטים באחד ממקצועות הפרויקטים שאינם מחייבים כתיבת מאמר. זכאי להירשם לקורס סטודנט שהיה שותף לכתיבת מאמר שהתקבל לכנס או עיתון מדעי מוכר, ובאישור חבר סגל רלוונטי לתחום בו עוסק המאמר. ציון הסטודנט במקצוע ייקבע ע"י מנחה הפרויקט חבר הסגל שאישר את הגשת המאמר לכנס / עיתון.

440176 פרויקט ב' בתעשיה

- - - 12 - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00440167)

סטודנט יכול לבצע פרויקט במפעל תעשייתי! במקום פרויקט ב'. הסטודנט ילמד להתמודד עם אתגר הנדסי באופן עצמאי ובצוות! הפרויקט יכלול את כל השלבים של פרויקט הנדסי: אפיון! בדיקת פתרונות חלופיים! תכן! מימוש! בדיקה! הצגה ודווח.

440180 נושא אישי למצטיינים

- - 4 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 91 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות במועד הרישום למקצוע. כל סטודנט הרשאי להרשם לקורס זה יונחה באופן אישי ע"י אחד מחברי הסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות, ויהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו. מיועד לסטודנטים מצטיינים, תואר ראשון בהנדסת חשמל.

440184 נושאים מתקדמים למצטיינים

- - - 2 - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00440182

דרישת קדם: ממוצע מצטבר של 86 ומעלה וצבירה של 100 נקודות לפחות. כל סטודנט הרשאי להירשם למקצוע זה יונחה באופן אישי על ידי אחד מחברי הסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות, ויהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו.

440185 נושא מיוחד למצטיינים

- - - 1 - חורף + אביב + קיץ 1.0

דרישות קדם: ממוצע מצטבר של 86 ומעלה וצבירה של 80 נקודות לפחות. כל סטודנט הרשאי להירשם למקצוע זה יונחה באופן אישי על ידי אחד מחברי הסגל בנושא אשר חבר הסגל הביע נכונות להנחות. הסטודנט יהיה חייב בהגשת דו"ח מסכם בסיום עבודתו.

440191 מערכות בקרה 1

3 1 - - 2 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (00440130) או (00440131)

חזרה על תיאור מתמטי של מערכות לינאריות. לינאריזיציה במרחב המצב. מאפייני התגובה הדינאמית ותגובת התדר. קריטריון נייקויסט ליציבות. שרטוט המיקום הגיאומטרי של השורשים. שגיאות המצב המתמיד. בקרי PID. תכן רשתות תיקון בתחום התדר ובגישת מיקום השורשים. מגבלות תכן. מימוש בקרים ספרתיים. מערכות מצב: קונטרולביליות, אובזרווביליות, מינימאליות, צורות קנוניות, הצבת קטבים.

440198 מבוא לעבוד ספרתי של אותות

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440131) או (00440130)

דגימה ושחזור. התמרת פורייה דיסקרטית) DFT (קונבולוציה מעגלית. אלגוריתמים לחישוב יעיל של DFT. אנליזה ספקטרלית. מבוא לתכן מסננים ספרתיים. פאזה לינארית מוכללת. תכן מסננים בעלי תגובת הלם סופית) FIR (. תכן מסננים אנלוגיים ומסננים ספרתיים בעלי תגובת הלם אינסופית) IIR (. מערכות מרובות קצבים, דצימציה ואינטרפולציה.

440202 אותות אקראיים

2 1 - - 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440131 ו- 00940412) או (00440131 ו- 01040222) או (00440130 ו- 00940412) או (00440130 ו- 01040222) או (01040034 ו- 00440130) או (00440131 ו- 01040034)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840733, 00860733

וקטורים אקראיים גאוסיים. מושגים מתורת השערוך: שערוך אופטימלי ולינארי אופטימלי של
משתנים אקראיים ע״ס משתנים אקראיים או וקטורים אקראיים, עקרון ההשלכה. תהליכים
אקראיים בזמן בדיד ובזמן רציף. פונקציית התוחלת והאוטוקורלציה. משפחות מיוחדות של
תהליכים: תהליכים גאוסיים ותהליך פואסון. סטציונריות וסטציונריות במובן הרחב. מעבר אותות
במערכות לינאריות. אנליזה ספקטרלית. סינון לינארי אופטימלי. רעש הנגד. תהליכי מרקוב: מטריצת
הסתברויות מעבר, משפט צ׳פמן-קולמוגורוב, נשנות, חולפות וסיווג מצבים, פילוגים סטציונריים.

440214 טכניקות קליטה ושידור

2 1 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440142 ו- 00440130) או (00440131 ו- 00440142) או (00440137 ו- 00440131)

שיטות אפנון לינאריות: AM, DSB-SC, SSB. שיטות אפנון זוויתיות: PM, FM, הדגש-קדם וגריעת-קדם, ספקטרום של אותות מאופננים, רעש תרמי במערכות תקשורת, ספרת רעש, טמפרטורת רעש. תפקיד אנטנות במערכות תקשורת, מאזן תקשורת במרחב חופשי, משוואת התקשורת, משוואת המכ"מ. עיוות, נקודת דחיסה ונקודת פגישה. מבנה משדרים ומקלטים, רדיו TRF, סופרהטרודין והומודין. עקרונות מערכת סלולרית. השימוש במטריצות בניתוח מעגלים לתדרגבוה. תכנון של מסננים אנלוגיים. תכנון מגברים לתדר גבוה.

440231 התקנים אלקטרוניים 1

2 1 2 - - חורף 4.0

מקצועות קדם: (00440127) או (00440125)

1. קבל MOS: חזרה על מושגי בסיס במוליכים למחצה, כולל ניתוח דיודה וקוואזי רמות פרמי. חישוב תופעות שפה כתלות בפוטנציאל השטח ורמת פרמי)משוואת פואסון(. קבל MOS לא אידאלי, מחסור שער, פונקצית עבודה, מטענים ומלכודות בתחמוצת. אפייני) C) V בתחומי הפעלה שונים. מודל גנרציהורקומבינציה לפי SRH, ומהירות רקומבינציה משטחית. התנהגות בזמן של קבל MOS - מחסור עמוק ומדידת זמן חיים. 2. התקן MOS עם 3 הדקים: קבל מבוקר-צומת, קווזי רמות פרמי. אפקט המצע. 3. טרנזיסטור MOS עם 4 הדקים: האופיינים בתחום לינארי, רוויה ותת הולכה. התקני CCD. הנחתת הניידות) UNIVERSAL MOBILITY (ורווית מהירות) VELOCITY SATURATION (. תעלה קצרה: התקצרות התעלה) CLM (ותלות VT באורך) DIBL (. תופעות אלקטרו נים חמים - BTBT ו: IMPACT LONIZATION. זרם בשער ובעיות אמינות SNAPBACK, LATCHUP TDDB. 4 .הנדסת התקני MOS: תהליך CMOS סטנדרטי. אופטימיזציה של טרנזיסטור MOS. 5 .מעבדות: השתתפות חובה:מדידת מוליכות ואפקט הול)ניסוי ון-דר-פאו(, ניסוי היינס שוקלי, מדידה ואפיון קבל MOS, מדידה ואפיון טרנזיסטור MOS.

על הסטודנט ללמוד מקצוע צמד: מעגלים אלקטרוניים 0440137

440239 תהליכים במיקרואלקטרוניקה

2 - 4 - - חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (00440127) או (00440125)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00460238

תהליכים פוטוליטוגרפיים, תהליכים תרמיים של חמצון יבש ורטוב, צריבה רטובה ויבשה של תחמוצות, דיפוזיה ושקוע כימי, השתלת יונים, תהליכי נידוף והתזה של שכבות דקות, הכרת אמצעי בדיקה ומדידה שונים לאפיון התהליכים. יצור התקני מוליכים למחצה שונים.

440252 מערכות ספרתיות ומבנה המחשב

4 2 - - - חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (02340117) או (02340114)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440262, 01040952, 02340145, 02340252, 02340262

אלגברה בוליאנית, המודל הספרתי. פונקציות מיתוג. שערים לוגיים ומערכת שלמה. הטרנזיסטור כמתג. מעגלים צירופיים וסדרתיים. המתודולוגיה הסינכרונית. מכונות מצבים. נקודה צפה. קודים לתיקון שגיאות. שפה לתיאור חומרה. מכונת פון נוימן, סט הפקודות, אופני מיעון, קפיצות. מחסנית וקישור שגרות. פסיקות. מעבד מצונר. זמן פעולה מול תפוקה. תלויות בקרה ותלויות מידע.

440268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340117) או (02340114)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940223, 02340218, 02340246, 02340247, 00940224

מטרת הקורס להקנות את המושגים של מבנה נתונים מופשט, מבני נתונים, אלגוריתמים וסיבוכיות. מבני הנתונים כוללים מחסניות, תורים, דו-תורים,תורי קדימות, ערימות, טבלאות ערבול, עצים, עצים מאוזנים וגרפים. הנושאים האלגוריתמים כוללים הפרד ומשול, אלגוריתמים חמדניים, רקורסיה ורנדומיזציה. האלגוריתמים כוללים אלגוריתמי מיון, אלגוריתמי חיפוש, אלגוריתמי ערבול, אלגוריתמים בגרפים, כולל חיפושי עומק ורוחב, עצים פורשים מינימום, מציאת רכיבים קשירים ואלגוריתמים בסיסיים למציאת מסלולים קצרים. נושאי הסיבוכיות כוללים אנליזה אסימפטוטית וחסמים עליונים ותחתונים.

440334 רשתות מחשבים ואינטרנט 1

2 1 - - 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00940412) או (01040034)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00460334, 00940210, 02360334

קורס ראשון ברשתות מחשבים ואינטרנט. הקדמה: מושג השכבות, מיתוג חבילות, מיתוג קוויים. שכבת הקו: גישה אקראית, כתובות, ETHERNET, גשרים, שכבת הרשת: IP, נתבים, ניתוב באינטרנט. שכבת ההובלה: TCP, UDP. רשתות חשובות ומושגים חשובים ברשתות: רשתות אלחוטיות, רשתות תורים, הוגנות.

450000 יזמות בהנ.אלקטרונ.,מחשבים ותקשורת

2 - - - 5 חורף + אביב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00960815, 51080011

הקורס יעסוק בהקנית רקע וכלים עסקיים, חשבוניים, משפטיים, שיווקיים וניהוליים, לסטודנטים בהנדסת חשמל ומחשבים שישתלבו בעתיד בתעשית ההיי-טק, החיוניים ליזמות של מוצרים וחברות. הקורס יתן דגש על שימוש פרקטי בכלים כאלו ושילובם ביזום ומיצוב של מוצרים וחברות בתחום תוך שימושבדוגמאות אקטואליות לסטודנטים.

450001 פרויקט מבוא בהנדסת חשמל ומחשבים

- - 2 - 2 חורף 1.0

הקורס מיועד לסטודנטים חדשים בשני הסמסטרים הראשונים ללימודיהם. בקורס זה, הניתן במסגרת תכנית "התחלה טובה", הסטודנטים ייחשפו למהות העבודה ההנדסית ויתנסו בפתרון בעיות הנדסיות, תוך כדי עבודת צוות. הסטודנטים יתכננו פרויקטון שיקנה להם כלים הדרושים לעבודת מהנדס. בנוסף, הקורס ישמש כ"מפת דרכים" להמשך הלימודים.

450002 מבט-על להנדסת חשמל ומחשבים

1 - - - חורף 1.0

450100 מעבדה לאלקטרומגנטיות בתקשורת

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440157 ו- 00440148 ו- 00440102)

התנסות מעשית בתכן, סימולציה בתוכנה יעודית CSTהנפוצה בתעשיה ומדידת אנטנות בסיסיות)אנטנות חוטיות ומודפסות)MICROSTRIP((ומערכי אנטנות סוקרים קוויים ומישוריים. אלומת הקרינה, תאום עכבות, קיטוב, כיווניות ושבח. השפעת ההזנה על פרמטרי האנטנה. השפעת סקירת האלומות במרחבעל כיווניות ושבח. שימוש בנתח וקטורי למדידת אנטנות. המחשת עקומי הקרינה והקיטוב במרחב תלת-מימדי.

450101 מעבדה בתקשורת ספרתית

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 01040034 ו- 00440157 ו- 00440198)

קודים לתיקון שגיאות טכניקות ושימושים. ערוצים רועשים, קוד חזרות, קידוד בערוץ הגאוסי, רעש בתמונות, תיקון טעויות הקלדה, קידוד עבור מחיקות, פרצי שגיאות ושזירה)INTERLEAVING(, קודי גרף, קידוד עם אילוצים. עיוותים סיסטמתיים במערכת תקשורת, תצוגה של אות WI-FI תקני מוקלט:בציר הזמן ובציר התדר, סנכרון אותות בכניסה וביציאה של המערכת, בניית פונקצית MATLAB לתיקון אי-לינאריות של המערכת בשידור, הפעלה מעשית של משדר WI-FI תקני של חברת אינטל, שידור חבילות WI-FI ללא תיקון עיוותים, מדידה של מאפייני האות המעוות והפעלה של אלגוריתם לתיקון עיוותים.

450102 מעבדה בבקרה לינארית

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440191 ו- 00440157 ו- 00440102)

מטרת המעבדה להדגים יישום שיטות בקרה בסיסיות על גבי מערכות ממשיות. תכני המעבדה יכללו מידול מערכות, זיהוי פרמטרים, ותכן בקרים ליניאריים בשיטות קלאסיות. בארבעת מפגשי המעבדה, הסטודנטים יבצעו חזרה על שיטות תכן בבקרה לינארית, זיהוי פרמטרים ובקרה של מנוע סרוו, בקרה על מערכת רחיפה, ובקרה של מטוטלת הפוכה.

450103 מעבדה בפוטוניקה

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440131 ו- 00440102 ו- 00440157)

אופטיקה גיאומטרית, תכונות של האלמנטים האופטיים הבסיסיים, דימות, אופטיקת גלים, תופעות עקיפה במשטרים שונים)שדה קרוב ורחוק(, תופעת התאבכות וקוהרנטיות, התמרות פורייה וסינון מרחבי, גלאי אור וניתוח אות אופטי, ספקטרום אופטי, אופטיקת סיבים, תופעת הלזירה, מגבר אופטי ותכונותיו. על כל סטודנט/ית להשלים שניים מתוך שלושה ניסויי בחירה. כל ניסוי מורכב משתי פגישות של 4 שעות כל אחת. כמו כן יש לבצע מטלות הכנה וסיכום לכל ניסוי.

450104 מעבדה במערכות ספרתיות מהירות

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440252 ו- 00440157 ו- 00440102)

היכרות ראשונית עם תופעות תדר גבוה במעגלים מודפסים: מבנה המעגל המודפס, סימולציה של תופעות תדר גבוה, צפייה בתופעות ומדידתן באמצעות אוסצילוסקופ. וכן היכרות עם תופעת הריצוד)JITTER(במעגלים מודפסים: המודל המתמטי, ניתוח סטטיסטי, ומדידה וניתוח באמצעות כלי בדיקה מתקדמים.

450105 מעבדה ברשתות מחשבים

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00440334 ו- 00440157) או (00440157 ו- 00440102 ו- 02360334)

היכרות עם מגוון פרוטוקולים מתוך חבילת פרוטוקולי TCP/IP המהווים את עמודי התווך של רשת האינטרנט. התעמקות בפרוטוקול TCP והאלגוריתמים שהוא מממש, היכרות עם שיטות ניתוב ומיתוג ברשתות, תכנות תקשורת באמצעות קריאות מערכת בסביבת לינוקס.

450106 מעבדה באנרגיה ומערכות הספק

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440157 ו- 00440105 ו- 00440102)

המעבדה מקיימת ניסויים במספר תחומים: התנסות מעשית באלקטרוניקת הספק, על ידי בניה, מדידה וניתוח של ממירים ממותגים. התנסות מעשית בעבודהעם מערכות אנרגיה מתחדשת ורכבים חשמליים סימולציה של מערכות הספק גדולות, בקנה מידה ארצי, בדגש על עבודה עם מאגרים אנרגטיים ודינאמיקה של מערכות הספק.

על הסטודנט ללמוד מקצוע צמד: 0440139 ממירי מתח ממותגים

450107 מעבדה בלמידה עמוקה

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00460195 ו- 00440157)

הכרות עם סביבת PYTORCH, שימוש ברשתות עמוקות לסיווג תמונות וטקסט, רגולריזציה ואופטימיזציה, כוונון היפר-פרמטרים ובחירת חלופות ברשתות, פרקטיקת עבודה נכונה, שימוש ברשתות קונבולוציה לסיווג תמונות, שימוש בארכיטקטורות שונות, TRANSFER LEARNING, רשתות שארית, מודלים גנרטיביים לסינתזת תמונות, היכרות עם TRANSFORMERS, CONTROLLABLE GENERATION, היכרות עם SELF-SUPERVISED LEARNING למשימות סיווג.

450108 מעבדה בעיבוד תמונות

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440157 ו- 00440131 ו- 00440102) או (00440102 ו- 00440157) או (02360201)

הכרות עם כלים בסיסיים של עיבוד תמונות בספקטרום הנראה והתרמי, מרחבי צבע, מטריקות של איכות תמונות, שימוש בגלונים)WAVELETS(למשימות עיבוד תמונה, דחיסת תמונות מבוססת התמרה וחיזוי, ייצוגי תמונות)כגון ייצוג דליל(לשימוש ביישומים שונים)לדוגמא מילוי חורים עיבוד תמונה ואריאציוני, רגיסטרציה בין תמונות, חילוץ מאפיינים, התמרת HOUGH, משימה מסכמת.

450109 מעבדה בעיבוד אותות

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440157 ו- 00440131 ו- 00440102)

הכרות עם אותות המופקים ונמדדים מגוף האדם באמצעות חיישנים שונים: שני מפגשים יעסקו באות דיבור, ושניים יעסקו באותות ECG ו-PPG. שיערוך פרמטרים וניתוח אותות אלו באמצעות שיטות עיבוד אותות קלאסיות. התמודדות עם רעשים שונים ועבודה עם מאגרי נתונים גדולים.

450110 מעבדה ב-וי.ל.ס.י אנלוגי

- - 3 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440137 ו- 00440102 ו- 00440157)

לימוד כלי CADENCE לשרטוט סכמות, הרצת סימולציות אנלוגיות ושרטוט LAYOUT)מסיכות(. סימולציות לאות קטן ורעש לבדיקת הביצועים של מגבר COMMON SOURCE. תיקון פרמטרי המגבר לשיפור הביצועים. שרטוט ה-LAYOUT וביצוע DRC)בדיקת חוקי תכנון(ו-LVS)אימות התיאום בין הסכמה ל-LAYOUT(. שימוש בכלי ליצירת LAYOUT בשיטות חצי אוטומטיות לייעול בנית LAYOUT ידני.

450111 מעבדה ב-וי.ל.ס.י ספרתי

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (00440157 ו- 00440252 ו- 00440102)

בחינת ארכיטקטורות שונות וביצוע TRADE-OFFS לתכנון אופטימלי של מאיץ בחומרה)ASIC(. מימוש בשפת SYSTEMVERILOG וביצוע סימולציות. התנסותבשימוש בסביבת ווריפיקציה מבוססת UVM כולל יצירה של כניסות אקראיות ומדידה של הכיסוי. סינתזה ומימוש ה-LAYOUT של המאיץ. סינתזה עם שילוב DESIGN FOR MACROS, POWER GRID DESIGN, STANDARD CELL PLACEMENT, CLOCK TREE SYNTHESIS, FINAL ROUTE.

450112 מעבדה באבטחת סייבר חומרה ותוכנה

- - 2 - - חורף 1.0

מקצועות קדם: (00440101 ו- 00440102 ו- 00440157)

הכרות עם יישומים מעשיים של ניצול ערוצי צד במעבדים מודרניים, כגון CACHE TIMING SIDE CHANNEL ושימוש בנ"ל לצורך הזלגת מידע בי תהליכים. הכרות עם התקפות מיקרואדריכיטקטוניות על ביצוע ספקולטיבי של פקודות מכונה כגון התקפת ספטקר וריאנט 1. כמו כן, יילמדו וימומשו התקפות ערוץ צד צריכת הספק.

על הסטודנט ללמוד מקצועות צמודים: 0460209 מבנה מערכות הפעלה ו-0460267 מבנה מחשבים

450113 מעבדה בסיסית בתכנה

- - 2 - - חורף 1.0

מקצועות קדם: (00440157 ו- 00440102 ו- 02340117)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00450114

הכרות עם תכנות מונחה עצמים, טיפוסים בסיסיים, טיפוסים מתקדמים, מחלקות, הורשה. מבוא לממשק משתמש ותכנות אפליקציות, תקשורת עם שרת, ממשקעם רכיבי חומרה)מצלמה(, ממשק משתמש באפליקציות סלולריות.

450114 מעבדה מתקדמת בתכנה

- - 2 - - חורף 1.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00440157 ו- 00460271) או (02360703 ו- 00440157 ו- 00440102)

ממשק משתמש ותכנות אפליקציות, תקשורת עם שרת, ממשק עם רכיבי חומרה מתקדמים, ממשק משתמש באפליקציות סלולריות נושאים מתקדמים בתכנה, חוזיחכמים, תכנות מקבילי.

450115 מעבדה בראיה ממוחשבת

- - 2 - - חורף 1.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00460200 ו- 00440157) או (00450108 ו- 00440157 ו- 00440102)

הסטודנטים ילמדו ויתנסו באופן מעשי בהפעלת שיטות בראייה ממוחשבת. הנושאים שייכללו בקורס הם: זיהוי וסיווג אובייקטים בתמונות, מציאת נקודות עניין, התאמה בין תמונות, סגמנטציה סמנטית, מעקב אחרי אובייקטים בווידאו, חילוץ מידע תלת ממדי בתמונות, ושיחזור תלת ממד, משימה מסכמת.

450116 מעבדה בארכיטקטורות מחשבים

- - 2 - - חורף 1.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00440252 ו- 00440157)

יישום מערכת שלמה המורכבת ממעבד, התקנים פריפריאליים ולוגיקה נוספת על רכיב בודד. שילוב חומרה/תוכנה ותקשורת בין ההתקנים השונים. שיקוליתכן שונים של ארכיטקטורת מיקרו-מעבד מרובה ליבות. בחינת השפעת הפרמטרים השונים על ביצועי המערכת. מימוש אלגוריתם מקבילי, ניתוח ביצועים, זיהוי צווארי בקבוק, ואיזון עומסים. חומרה ותוכנה.

450117 מעבדה במעבדי מחשבים

- - 2 - - חורף 1.0

מקצועות קדם: (00440252 ו- 00440157 ו- 00440102)

הבנה של מערכת מחשב דורשת ידע במספר תחומים. המעבדה תתרכז בניתוח החסמים השונים של מערכת מחשב! בדרכים להתגבר עליהם ובביצוע מדידות וניתוח היעילות של הרכיבים השונים. לאור הניתוח! יבוצעו שינויים ותיבחן היעילות והבנת מגבלות החסמים בשיפור המערכת. המעבדה מעניקה התנסות מעשית במימוש מערכת חומרה מבוססת RISC-V ברכיב FPGA.

450118 מעבדה להתקני ננו-אלקטרוניקה

- - 2 - - חורף 1.0

מקצועות קדם: (00440127)

הכרת המבנה האטומי ומבנה הפסים של חומרים במימדים נמוכים. הכרות עם טרנזיסטורים מבוססים צינוריות פחמן וחומרים דו-מימדיים שונים וסוגי הפיזורים בתוכם לפי מודל לנדאוור. המפגשים יעסקו במדידות אופייני טרנזיסטור בסיסיים)זרם-מתח(עבור התקנים בעלי מאפיינים שונים כגון אורך תעלה! חילוץ פרמטרים פיזיקליים של הטרנזיסטורים! סימולציות של ההתקנים והתאמתן למדידות.

450119 מעבדה בלמידה רובוטית

- - 2 - - חורף 1.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00460195 ו- 00440157)

טרנספורמציות קואורדינטות! מטריצות סיבוב! מושגים בסיסיים ברובוטיקה: מרחב מצב! מרחב פעולה! קינמטיקה! קינמטיקה הפוכה! דינמיקה! מטריצתהיעקוביאן! תכנון מסלולים פשוטים. בקרים לתנועה רובוטית: !PID !ILQR PURE PURSUIT. כלים בסיסיים בלמידה עמוקה: הסקה מרשתות מאומנות! זיהוי אובייקטים בתמונה עם רשתות נוירונים! כיוונון רשתות קונבולוציה מאומנות והתאמתן למידע חדש. קליברציה של מצלמה למרחב הפעולה של רובוט. זיהוי והרמה של אובייקטים בעזרת תמונה. סטודנטים שלמדו את הקורס ""פרויקט ברובוטים ניידים"")412640(לא יוכלו לבצע את המעבדה לאור חפיפה חלקית בנושאים

450120 מע' במיקרוסקופיה אלקט' אינטרפרומ'

- - 3 - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00440131 ו- 00440102 ו- 00440157)

הכרת מיקרוסקופ אלקטרוני סורק)TEM(כמערכת אופטית. יצירת תמונות ועיבודן. הכרת התכונות הקוונטיות של האלקטרון החופשי)-FREE ELECTRON(הנע במהירויות יחסותיות, כמכשיר מדידה המאפשר דימות ברזולוציה אטומית. הכרת הדואליות גל-חלקיק של האלקטרון. ביצוע ניסוי התאבכות שני חריצים)DOUBLE SLIT(וניסוי עקיפת פרנל)FRESNEL DIFFRACTION(, תוך מדידת אורך גל דה-ברולי של האלקטרון היחסותי. נסיים באנליזה של דיפרקציהמסריג אטומי)ATOMIC CRYSTAL(.

450121 מעבדה ברובוטים ניידים

- - 3 - 8 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00440102 ו- 00440157 ו- 02340117) או (00440102 ו- 00440157 ו- 02340114)

סדרה של שני ניסויי מעבדה שנועדו להציג בפני הסטודנטים היבטים מעשיים של מערכות רובוטיות אוטונומיות. כל ניסוי כולל שני מפגשים, וכל מפגש 8 שעות. במסגרת הניסויים הסטודנטים ילמדו כלים והיבטים תיאורטיים שונים של מערכות אוטונומיות. הסטודנטים יישמו אלגוריתמים בשפות C ANDPYTHON על גבי המעבד והמיקרו מעבד של פלטפורמת הרכב. באמצעות הניסויים הסטודנטים ילמדו כיצד מיישמים אוטונומיה פשוטה ומתקדמת בנוסף לדרישות המערכת השונות בתהליך.

460002 תכן וניתוח אלגוריתמים

2 1 - - 8 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440268)

מקצועות זהים: 02370343

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340247, 02360343

אלגוריתמים מתקדמים בתורת הגרפים: גרפים מכוונים, בעיות זרימה, בעיות כיסוי וצביעה. מחלקות ,P ו-NP רדוקציות פולינומיות, NP - שלמות אלגוריתמי קירוב. שיטות אלגוריתמיות מתקדמות נוספות.
על הסטודנט ללמוד מקצועות צמודים: 104034 מבוא להסתברות ח', 0940411 הסתברות ת', 0940412 הסתברות מ', 0940481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה, 1040222 תורת ההסתברות

460005 רשתות מחשבים ואינטרנט 2

2 1 - - 8 חורף 3.0

מקצועות קדם: (02360334) או (00440334)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360341

קורס המשך ברשתות. גישת מעלה-מטה. שכבת היישום: עקרונות, HTTP AND WEB, DNS, יישומי P2P. שכבת ההובלה:UDP,TCP, בקרת זרימה, בקרת צפיפות ב-TCP.שכבת הרשת: קווים וירטואליים, IP, כתובות 4IPV. ניתוב: עקרונות ואלגוריתמים, BELLMAN-FORD-DISTANCE VECTOR,LINK STATE, CT, PIF,PI , ניתוב אופטימלי,ניתוב באינטרנט,BGP, OSPF, RIP. נושאים מתקדמים ברשתות כגון: רשתות וירטואליות ברשתות מרכזי מידע, רשתות מוגדרות תוכנה (SDN).

460010 הסקה סטטיסטית

2 1 - - - חורף 3.0

מקצועות זהים: 00980414, 01060434

בעית ההסקה הסטטיסטית. רקע בהסתברות. מודלים סטטיסטיים וסטטיסטי מספיק. שערוך פרמטרי נקודתי, משערך בשיטת המומנטים, משערך הסבירות המירבית וחסמי ביצועים. שערוך עפרווח-סמך ושיטת ה BOOTSTRAP. בחינת השערות פרמטרית, בחינת השערות מרובות, בחינת השערות א-פרמטרית טיב התאמה והסקה על אי-תלות. רגרסיה לינארית ושיטת LASSO._
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יכירו את בעיות ההסקה הסטטיסטית הבסיסיות, ואת התיאוריה שלהן. הסטודנטים יוכלו לתכנן שיטות הסקה סטטיסטית עבור בעיות הנדסיות באופן מדויק, ויבינו את מגבלותיהן. הסטודנטים יהיובעלי רקע מתאים לקורסים מתקדמים בסטטיסטיקה, מדע-נתונים, למידת מכונה וכו', ולמחקר מתקדם בתחום.

460012 מבוא לאלקטרוניקה גמישה אורגנית

2 1 - - 8 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440125) או (00440127) או (03150030)

מקצועות זהים: 00490012

תפעול ומבנה של התקנים המבוססים על חומרים אורגנים)כגון: דיודות פולטות אור, טרנזיסטורים, גלאים ולייזרים (. מבנה ותכונות של חומרים אורגנים. עירורים אופטים)אקסיטונים(וחשמליים. מנגנוני העברת אנרגיה ומנגנוני הולכה.

460042 מבוא למערכות הספק ורשת חכמה

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (00440131) או (00440130)

סקירת מבנה רשת ההספק, מקורות אנרגיה ומקורות מתחדשים. מושגי יסוד במערכות הספק, שנאים, גנרטור סינכרוני, חיבור מקבילי ולרשת קשיחה. קווי תמסורת זרימת ההספק במצב המתמיד בקרת הספק, תדר , מתח הספק עיוור, היבטים כלכליים, מבוא לרשת חכמה. תוצאות למידה: הדגש בקורס הוא על מערכת ההספק כמכלול. מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים: 1. זווית ראייה רחבה על מערכות הספק תוך דיון בעקרונות הבסיסיים של רשתות הספק והתקנים מרכזיים להמרת אנרגיה חשמלית. תוצאות למידה: מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים זווית ראיה רחבה על מערכות הספק תוך דיון בעקרונות הבסיסיים של רשתות הספק והתקנים מרכזיים להמרת אנרגיה חשמלית.

460053 אופטיקה קוונטית

2 1 - - - אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440140 ו- 01140073 או 00440140 ו- 01150203 או 01140246 ו- 01140073 או 01140246 ו- 01150203)

הקורס דן בתופעות הנובעות מקוונטיזציה של שדות אור! דהיינו תופעות הקשורות בפוטונים. כקורס לסטודנטים ומשתלמים בהנדסה הקורס! מעבר להצגת התופעות הבסיסיות בפיסיקהשל פוטונים! יציג גם ישומים שבהם השמוש בקוונטה של האור נותן יתרונות רבים כגון חישנים קוונטיים! מכ""מים קוונטיים ועד למחשוב קוונטי באמצעות אור. הקורסיפרט תהלירמעבר של אור משדה קלאסי לפוטונים. בהמשך יוצגו מצבים פוטוניים שונים - מצבי מספר!מצבים קוהרנטיים! מצבים תרמיים! מצבים משולבים ומצבים מעורבים ויבחנו המצבים השונים ובתכונותיהם. יודגש גם מצב קוונטי מעניין -""מצב הוואקום"" הפוטוני והשפעתו הרבה על תופעות מדידות. כיוון שאין משמעות לפוטונים ללא חומר - תפותח האינטראקציה בינפוטונים לחומר וזה יאפשר ניתו מעב ר פוטונים דרך חומרים לינאריים ולא לינאריים וכן את ההבנה איך יוצרים)מקור(פוטונים ואיך מודדים אותם)גילוי(. בהקשרים אלו יתוארו גם הישומים השונים.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1 להבין במפורט מה הוא פוטון.
2. להשתמש בתכונותהמיוחדות של אור קוונטי.
3. להכיר את בסיס התגובהבין פוטונים לחומר.
4. לתכנן באופן בסיסי מקורות גלאים והתקנים לאור קוונטי.
5. לתכנן יישומים על בסיס אור קוונטי._

460187 תכן מעגלים אנלוגיים

2 1 - - 6 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440142) או (00440137)

תכנון מעגלים: שיטת תכנון על פי העקרון של אי-תאום אימפדנסים. מגברים רחבי סרט. טכניקה של "הזנת קדימה") FEED FORWARD (להרחבת רוחבהסרט. תאים סטנדרטיים ב-VLSI. משוב: השיטה הטופולוגית לניתוח מגברי משוב. אחידות חוקי משוב מקבילי וטורי, תוך נצול הדואליות הקיימת ביניהם. הגדרת הרגישות של מגבר להפרעות חיצוניות והשימוש במשוב לשם הקטנתה. הקטנת ה-COMMON MODE REJECTION (CMRR RATIO (של מגברי הפרש ע"י משוב. תכנון מגברי משוב לתגובה מונוטונית בנוכחות השהיה בעניבה, תוך שמוש בשיטת ROOT-LOCUS. הגדרת המושג "משוב מדגיש" והשלכותיו על תכנון מגברים. הטכניקה הטרנסליניארית של גילברט: תכנון מגברים לפי שיטה זו. מכפל אנלוגי. ממוש של סיכום וקטורים ופונקציות אי- לינאריות אחר ן זרם: מעתיקי זרם. אינטגרטור זרם. מגבר בעל משוב זרם אמיתי בכניסה ודרגת יציאה של זרם. נושאים של רעש: רעש בדיודות, טרנזיסטורים ומגברים. תכן מגברי קדם לרעש נמוך.
על הסטודנט ללמוד מקצוע צמד: אותות אקראיים 0440202

460189 תכן מסננים אנלוגיים

2 1 - - 5 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440131) או (00440130)

פונקציות רשת למימוש מסננים פסיביים ואקטיביים, דרגות סינון מסדר ראשון ושני, מבוא לשיטות קירוב של פונקציות תמסורת, מסנני BUTTERWORTH,מסנני CHEBYCHEV, מסנני CHEBYCHEV, מסננים פסיביים, מסנני RC OP-AMP, סימולציה של סלילים, מסנני CMOS GM-C, מסנני CURRENT MODE, מסנני SWITCH-CAP, מסננים מפולגי לתדרים גבוהים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין את השיקולים בתכנוןמעגל אנלוגי ככלל ומסנני אנלוגיט בפרט.
2. לנתח רשתות פסיביות) RC, RL, RLC (ולממש אותן מפונקציות אימפדנס או דמיטנס.
3. לנתח טופולוגיות בסיסיות של מסננים אקטיביים מסדר 1)בלינארי(ומסדר 2)ביקואד(ולהשתמש בפונקציות קירוב לתכנון מסננים פסיביים, אקטיביים ומפולגים ושיטות סינתזת המסננים.
4. לתכנן מסננים לתדרים גבוהים המבוססים טכנולוגיית CMOS וידעו להשתמש בסליל פלנרי לצורך תכנון מסננים פסיביולתכנן סליל אקטיבי לשימוש יעיל בתכני מסננים.
5. לנתח מסננים אנלוגיים לצורך בדיקת רגישותת הפרמטרים שלהם.

על הסטודנט ללמוד מקצוע צמד: מעגלים אלקטרוניים 0440137

460195 מערכות לומדות

2 2 - - 8 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (00440130 ו- 01040034) או (01040034 ו- 00440131)

מקצועות זהים: 02360756

קורס מבוא למערכות לומדות בהקשרן לעיבוד אותות, בינה מלאכותית ולמערכות בקרה. בעיות סיווג, רגרסיה ואישכול. רשתות עצביות: פרספטרונים רב-שכבתיים, פונקציות בסיס רדיאליות. עצי החלטה. יסודות בתורת הלמידה: הגישה הבייסיאנית, מרחבי השערות. הפחתת מימדיות בעזרת מיצוי רכיבים עיקריים. סיווג בשיטת וקטורי התמיכה. למידה על ידי חיזוקים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יכירו את יסודות התחום של מערכות לומדות,כולל מספר אלגוריתמים מרכזיים, וידעו לפהיעלם על בעיות מעשיות.

460197 שיטות חישוביות באופטימיזציה

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040034) או (01040016 ו- 01040013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040193, 02360330

-קבוצות קמורות ופונקציות קמורות -בעיות אופטימיזציה קמורות עם וללא אילוצים -שיטות מסדר ראשון לפתרון בעיות אופטימיזציה עם וללא אילוצים - שיטות מסדר ראשון לאופטימיזציה סטוכסטית ואלגוריתם ה SGD -שיטות מומנטום והאלגוריתם המואץ של NESTEROV -שיטת FRANK-WOLFE -דואליות -תנאי KKT תוצאות למידה: עם השלמת הקורס בהצלחה:_

1. הסטודנטים יכירו מושגים ותכונות של בעיות אופטימיזציה וידעו לקרוא ולנסח בעיות אופטימיזציה._
2. הסטודנטים יכירו שיטות פופולריות לאופטימיזציה ואת היתרונות והחסרונות של כל אחת מהן.

460200 עבוד ונתוח תמונות

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440131 ו- 01040034) או (01040034 ו- 00440130) או (00940412 ו- 00440130) או (00440131 ו- 01040222 ו- 00440130) או (00940411 ו- 00440130) או (00440131 ו- 00940411 ו- 00440130)

מקצועות זהים: 03360207

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00990798

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03360027

מבוא לראייה ולעבוד תמונות. אותות ומערכות ליניאריות בדו-מימד. דגימה ושחזור של תמונות: דגימה אחידה, תופעת הקיפול בתמונות (ALIASING), דגימה על סריג כללי. קוונטיזציה: סקלרית, שיקולים חזותיים, קוונטיזצית צבע. שיפור תמונות: פעולות נקודה, עיצוב היסטוגרמה, סינון והחלקה, הדגשת שפות. שחזור תמונה: שחזור ML, שחזור MAP. התמרות דיסקרטיות בדו-מימד. ייצוג וניתוח תמונות ברזולוציה משתנה. דחיסת תמונה: מושגים בסיסיים בתורת האינפורמציה, יתירויות בתמונות, דחיסה משמרת, דחיסה לא משמרת. מבוא לראיה ממוחשבת.

460202 עיבוד וניתוח מידע

2 1 - - 3 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00460195 ו- 00440131 ו- 01040034) או (01040034 ו- 00440130 ו- 00460195)

מבוא לנושאי הפקת מידע מנתונים ושיטות למידה לא מפוקחת. יסודות בהסקה סטטיסטית: אמידה פרמטרית ולא-פרמטרית, בדיקת השערות. עיבוד ראשוני של נתונים. בחירת מאפיינים. שיטות להורדת מימדיות: ניתוח רכיבים עיקריים, פירוק ערכים סינגולריים, הרחבות לא-ליניאריות. מדדי מרחק ודימיוןבין פריטי מידע. אלגוריתמים לאשכול. זיהוי שכיחות וקשר, וזיהוי חריגים. יישומים מייצגים.

תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. לתאר את בעיות היסוד בניתוח מידע.
2. להסביר וליישם שיטות סטטיסטיות להערכת פרמטרים ובדיקת השערות מתוך מידע
3. להסביר וליישם שיטות בסיסיות לבחירת מאפיינים.
4. להסביר וליישם אלגוריתמים להורדת ממדיות מידע.
5. להסביר וליישם אלגוריתמים לזיהוי שכיחות וקשר.
6. להסביר ול

460206 מבוא לתקשורת ספרתית

2 1 - - 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440202)

מבוא לתורת התקשורת הסטטיסטית. בעיות והחלטה בין מספר סופי של אותות אפשריים. המקלט האופטימלי עבור אותות בעלי צורה ידועה בצרוף רעש גאוסי לבן. מקלט הקורלציה והמסננת המתואמת. הסתברות השגיאה שיטות אפנון ספרתיות. בחירה יעילה של אותות לתקשורת ספרתית בינרית גילויאופטימלי כאשר מספר פרמטרים לא ידועים. בעית המכ"מ הקלסית. יסודות השערוך וישומם לבעיות מכ"מ אפנון PPM. תקשורת בינרית במשטר פואסוני)אופציונלי(.

460209 מבנה מערכות הפעלה

2 2 - - - חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (02340122 ו- 02340262) או (00440262 ו- 00440101) או (02340124 ו- 02340252) או (02340122 ו- 00440262) או (02340124 ו- 02340262) או (00440252 ו- 00440101) או (00440262 ו- 02340124)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940210, 02340120, 02360364, 02340123

הקדמה: סוגי מערכות הפעלה, הצגה הירארכית. מושג התהליך: מבני נתונים, יצירה, בקרה)קואורדינציה(והשמדה, תקשורת תהליכים CONTEXT SWITCHING. נהול זיכרון ראשי: ארגון ומימוש. טיפול בפסיקות: קלט-פלט, זימון, פסיקות תכנה. נהול שעון בזמן אמת: ארגון ומימוש. מערכות קבצים: קלט-פלט לדיסק, מבני נתונים, מדריכים. נהול קלט-פלט: מסופים, דיסקים, אפיק תקשורת, אתחול מערכת ונהול קונפיגורציה.

460210 מעבדה במערכות הפעלה

- - 4 - 8 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340120, 02340123

תרגול יישומי של עקרונות מערכות הפעלה בשפת C עם קריאות מערכת של UNIX

על הסטודנט ללמוד מקצוע צמד: מבנה מערכות הפעלה 0460209

460212 מבוא לרובוטיקה ח'

2 1 - 1 8 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440131)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360927

460217 למידה עמוקה

2 2 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00460195) או (02360766) או (02360756)

בקורס ילמדו כלים תיאורטיים ומעשיים, כדי לבנות, לאמן ולנתח רשתות נוירונים ללמידה עמוקה, בדגש על למידה מונחית. למשל, תכונות ותנאי התכנסות של אלגוריתם הגרדיאנט וגרסאותיו השונות, רשתות רב שכבתיות (תכונות קירוב וסימטריות), חישוב יעיל של נגזרות, רשתות קונוולוציה והרחבותיהן למשימות ראייה, שיטות אימון וניתוחן, רשתות למשימות סדרתיות, ולמידה מקדימה. בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להכיר את המודלים העיקריים ושיטות אימון מקובלות ללמידה עמוקה. 2. לכתוב קוד Python , בסביבת Pytorch, לבנייה, אימון ושימוש ברשת עמוקה. 3. להבין את השיקולים הנדרשים לכיוונון רשתות עמוקות כדי לקבל ביצועים טובים, ואת התוצאות התיאורטיות הרלוונטיות (במידה וקיימות).

460225 עקרונות פיזיקליים של התקני מל"מ

2 1 - - 8 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01140073 ו- 00440127 ו- 00440124) או (00440125 ו- 01140073) או (01150203 ו- 00440127) או (00440125 ו- 01150203)

ריכוזי אלקטרונים וחורים במל"מ. FREEZEOUT. IMPURITY BANDS. הולכה אמביפולרית, תהליכי התאחדות. התאחדות באזור המיחסור של צומת PN. קואזי רמת פרמי. תנאי בולצמן. IMPACT IONIZATION. צומת מתכת-מל"מ. HETEROJUNCTION. פליטה תרמיונית. תופעות תלויות זמן - קיבול דיפוזיה.

460231 מעגלים משולבים – מבוא ל- VLSI

2 2 - - 7 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00440137)

קורס זה יספק בסיס מוצק וידע מספיק כדי להתמודד עם תכנון מעגלים במערכות VLSI בטכנולוגיות CMOS.

יינתן דגש על היבטי תכנון מעגלים של VLSI בהם משתמשים ביישומים כגון מיקרו-מעבדים, מעבדי אותות וזיכרונות. לדוגמא, מעגלים בארכיטקטורות שונות, סימולציות ברמת הטרנזיסטורים ואופטימיזציה, שגיאות תכנון, פשרות בתכנון, חסינות ואמינות המעגלים, השפעת תהליך הייצור ותכנון מסיכות.

תשומת לב תינתן גם לאתגרים חשובים העומדים בפני מתכנני המעגלים– כגון, ההשפעה של מזעור ההתקנים, קווי מוליכים, שלמות האותות, צריכת הספק, תזמונים, מורכבות התכנון ויעילותו.

כל הנושאים מובאים מנקודת ראות של תכנון מעשי של מעגלים ומערכות VLSI.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להסביר את עקרונות ייצור ה־CMOS ואת השפעת המזעור על תכנון המעגלים.
2. לתכנן מעגלים לוגיים קומבינטוריים וסינכרוניים במערכות VLSI.
3. לבצע תכנון בסיסי של Layout ולהבין את הקשר בין המסיכה למבנה הפיזי של המעגל.
4. לבחור ולממש ארכיטקטורות סטטיות או דינמיות בהתאם לדרישות התכנון.
5. ליישם טכניקות להפחתת צריכת הספק ולהבין את השיקולים בתכנון רשתות שעון והספק.
6. להבחין בין סוגים שונים של זיכרונות מוליכים למחצה ולתכננם בהתאם לדרישות היישום.

460232 פרקים בננו-אלקטרוניקה

2 1 - - 8 חורף 3.0

מקצועות קדם: (01150203 ו- 01160217) או (01160217 ו- 00460241) או (00460241 ו- 00440124) או (00440124 ו- 01150203)

סקלות אורך אופייניות במוצקים, תורת לנדאואר)שימושים: קוואנטיזציה של הולכה, אפקט הול הקוואנטי(, פאזות גיאומטריות)ברי, אהרונוב - בוהם(, תהליכי התאבכות והריסתם, אנטראקציות אלקטרון-אלקטרון, לוקליזציה ופלקטואציות בהולכה, גז האלקטרונים הדו-מימדי, נקודות קוונטיות ומחסום קולומב, מחשוב קוואנטי.

460241 מכניקה קוונטית

2 1 - - 6 חורף 3.0

מקצועות קדם: (01140073)

מקצועות זהים: 01240408

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01150203

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140203

הנושאים: יסודות המכניקה האנליטית, לגרנג'יאן והמילטוניאן, מבוא מתמטי למרחבי הילברט, מקום ותנע, דינמיקה קוואנטית, אוסצילטור הרמוני, תנע זויתני, מערכת ספין 2/1, אטום המימן, שיווי משקל תרמי, תורת ההפרעות הבלתי תלויה בזמן.

460243 טכנולוגיות קוונטיות

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01140073) או (01150203) או (01240400)

פוסטולטים של מכאניקת הקוונטים. מערכת שני מצבים: ספין, ספירת בלוך, תהודה מגנטית גרעינית) NMR (, שליטה קוהרנטית על מצב ספין. מטרולוגיה קוונטית: MRI, שעונים אטומים. חישוב קוונטי: קיוביט, שערים ואלגוריתמים קוונטים. אינפורמציה קוונטית: שזירות ומטריצת הצפיפות. תקשורת והצפנה קוונטית. מימושים למחשוב קוונטים: NMR, CAVITY QED וצמתי ג'וספסון. אינטרקציה בין אור וחומר: צימוד חלש וחזק, מודל JAYNCE - CUMMING . סימולטורים קוונטים וחומרים קוונטים.

מטרת הקורס היא ללמד את היסודות הנדרשים להבנה ופיתוח טכנולוגיות קוונטיות, בדגש על אפליקציותמבוססות וטכנולוגיות מתפתחות. נלמד ייצוג מידע קוונטי דרך ספין וספירת בלוך, יחד עם שיטות לשליטה קוהרנטית. הסטודנטים ירכשו את העקרונות מאחורי MRI, NMR, ושעונים אטומיים, תוך סקירת תהליך המחקר שהוביל לטכנולוגיות אלו. על בסיס אבני בניין שיירכשו, יילמדו אינפורמציה, תקשורת, ומחשוב קוונטי. הסטודנטים יישמו אלגוריתם המתאים למחשב קוונטי) IBM-Q (. בנוסף,יילמדו בהרחבה אתגרי ואופני המימוש העיקריים ברמת החומרה והשליטה במערכת תוך שימוש בעקרונות הלקוחים מאינטראקציות אור-חומר. לשם כך, יילמדו אתגרי המימוש מרמת החומרה דרך אופן קידוד האינפורמציה ועד אלגוריתמיקה קוונטית בסיסית. בהתאם להספק בכיתה הסטודנטים יקבלו טעימה מעקרונות של אינטראקציית אור-חומר וחומרים קוונטיים. בסיוםהקורס, הסטודנטים ירכשו את הבסיס הפיסיקלי להשתלבות בקבוצת מחקר העוסקת בטכנולוגיות קוונטיות ויבינו את אופן התכנון של התקנים קוונטים.

460248 פוטוניקה ולייזרים

2 1 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440140) או (01140246)

אפקט הדיספרסיה והשפעתו על התפשטות הבזקי אור בסיבים אופטיים! אינראקציה בין אטומים וקרינה: בליעה! פליטה מאולצת! קרינה ספונטנית והקשר בינהם! הגבר!מגברים אופטיים כולל מגבר הארביום וקרינה ספונטנית מוגברת! פעולת לייזר רציף! דינמיקה בלייזרים ושימושה לניתוח לייזריי פולסים מבוססי מיתוג)Q-SWITCH(! התפשטות גלים בתווכים לא איזוטרופיים: משוואת סנל ואליפסואיד האינדכס! האפקט האלקטרו-אופטי ויישומו לאיפנון עוצמה! פאזה וקיטוב של אור.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לנתח מתמטית את האפקטים הבאים: דיספרסיה והשפעתה על התקדמות הבזקי אור בסיבים אופטיים! אינטראקציה בין אור לחומר לצורך קבלת מגברים אופטיים ולייזרים תוך מתן דגש על מערכות לתקש ורת אופטית! התפשטות אור בתווכים לא איזוטרופיים והאפקט האלקטרו-אופטי ישומו לאפנון אור.
2. לחשב מגבלות בסיסיות על מגברים אופטיים ולייזרים ועל התפשטות הבזקי אור בסיבים.
3. מבחינה מעשית לכתוב את המשוואות לניתוח נומרי ולתכנון של מגברים אופטיים מפולגים! המשמשים במערכות לתקשורת אופטית תוך התחשבות ברעש! ובשאיבה. _
4. יהיו בעלי ידע תיאורטי מספיק לתחילת עבודה מעבדתית בשטח הפוטוניקה.

460251 פוטוניקה בסיליקון

2 1 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440131 ו- 00440148) או (00460248 ו- 00440131)

מערכות חומרים למעגלים פוטוניים משולבים. יתרונות ומגבלות של פוטוניקה משולבת. מוליכי גלים דיאלקטריים בעלי חתך חד מימדי ודו מימדי. ריבוי אופני התקדמות והתנאי לאופן יחיד. תופעות התפשטות אור במעגלים פוטוניים: פיזורים לינאריים! דיספרסיה! מקדם שבירה לא ליניארי! פיזורי ראמאן וברילואן! בליעת זוגות פוטונים! השפעת נושאי מטען במולך למחצה! השפעת טמפרטורה! פוטואלסטיות. אבני בניין למעגלים פסיביים: מצמדים כיווניים! מהודי טבעת! שריגים! אינטרפרומטרים. מימוש מסננים פוטוניים מאבני בניין. אבני בניין למעגלים אקטיביים: מודלטורים! גלאים! ושילובמקורות אור. צימוד אור אל המעגל המשולב ומחוצה לו. שילוב בין רכיבים פוטונים ואלקטרוניים. סטאטוס ייצור תעשייתי.

תוצאות למידה: בסיום ה קורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לתכנן מוליך גלים במעגל פוטוני משולב.
2. לחשב את אופני ההתקדמות של אור במוליך הגלים באופן אנליטי ונומרי.
3. לתכנן מסנן במעגל פוטוני משולב על-בסיס אבני בניין יסודיות.
4. לבחור מערכת חומרים מתאימה ליישום מעגלים פוטוניים משולבים ספציפיים! על-סמך היתרונות והחסרונות היחסיים של כל אחת מהמערכות.
5. להעריך את הביצועים הצפויים של מעגלים פוטוניים משולביבחזית

460256 אנטנות וקרינה

2 1 - - 5 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440148)

קרינה ממקורות מאולצים, מושגי יסוד: עקום קרינה, רשת אקויולנטית, הגבר, חתך אפקטיבי, אימפדנס עצמי והדדי, הפסדי נתיב, טמפרטורת רחש, הדדיות. אנטנות קליטה. מערכים סופיים ואינסופיים. עיבוד אותות בקליטה ע"י מערך אנטנות. אנטנות מפתח. אנטנות רחבות סרט. שיטות מדידה. שיטות נומריות באנליזה ותכנון.

460257 מבוא למאיצי חלקיקים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00440140) או (01140246)

מבוא למערכות מתח גבוה ומאיצי חלקיקים, תופעות קולקטיביות בפלזמה, דינמיקה של אלומות חלקיקים מואצות, אי יציבויות של זרם גבוה ופלזמה, חיכוך אלקטרומגנטי במערכות ייחוס מאיצות, חוזק דיאלקטרי ופריצות מתח, דחיסת הספק במתח גבוה, תאי אינדוקציה, מערכות טעינה ומיתוג, הנדסת מערכת של מאיצים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להסביר שיקולי תכן של מערכות מתח גבוה. 2. לנתח trade-offs בין אילוצים הנדסיים לפיזיקליים במערכות עם צפיפות אנרגיה גבוהה. 3. לשערך יציבות של מאיץ זרם גבוה. 4. לבצע תכנון עקרוני של מאיץ חלקיקים פשוט.

460266 שיטות הידור (קומפילציה)

2 1 - - 6 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440262 ו- 00440101) או (00440101 ו- 00440252)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360360

שפות ודקדוק, מבנה מהדר. שיטות בסיסיות לפריסה. תרגום מכוון ע"י תחביר. טבלת סמלים, ארגון בזמן ריצה. יצירת קוד. אופטימיזציה מקומית וגלובלית.

460267 מבנה מחשבים

2 1 - - 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440262 ו- 00440101) או (02340122 ו- 02340262) או (00440101 ו- 00440252) או (00440252 ו- 02340122) או (02340262 ו- 02340124) או (02340124 ו- 02340252)

מקצועות זהים: 02370267

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340267, 02360267

מדדי ביצועים והקשר בינם לבין ארכיטקטורות, שיטות למדידת ביצועים. זיכרון היררכי, זיכרון וירטואלי, ארגון הזיכרון הראשי. ארגון ובקרת המעבד למיקבול ביצוע תוכניות: צתינור, OUT OF ORDER EECUTION, חיזוי קפיצות וביצוע ספקולטיבי של פקודות, פריסת לולאות וצינור בתוכנה, MULTI-THREADING, VLIW, SUPERSCALAR, ריבוי ליבות. קלט/ פלט: מערכת האיחסון, תקשורת ופסיקות. התפר חומרה - מערכת הפעלה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. להכיר את יחידות המחשב ושיטות לתיכנון. 2. להכיר מדדים לביצוע מחשב והבנת משמעותם. 3. דגש מיוחד מושם על פיתוח חשיבהביקורתית ויכולת ניתוח וחשיבה מערכתית. 4. להבין את הקשרים וההשפעות ההדדיות.

460272 מערכות מבוזרות: עקרונות

2 1 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440268 ו- 00460209) או (00460209 ו- 02340218) או (02340123 ו- 00440268) או (02340123 ו- 02340218)

נושאים בתכנון מערכות מבוזרות והעקרונות העומדים בבסיסן תוך הדגשת אמינותן, ומיקוד על מודלים של העברת הודעות. הנושאים העיקריים שילמדוהם: בעיית הקונצנזוס, גלאי נפילות, שידור אטומי, שכפול בעזרת מכונת מצבים, תקשורת קבוצתית, מערכות קוואורום ומערכת "שותף - לשותף") PEER-TO-PEER (.

460280 עקרונות וכלים באבטחת מחשבים

2 2 - - 5 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00460267 ו- 00460209) או (02340123 ו- 02340267)

אבטחה הינה דרישה בסיסית בתכן מערכות מחשב מודרניות, החל משרתים, דרך מכשירים ניידים, כלי רכב, וכלה בהתקני IOT. קורס זה מספק כלים בסיסיים לתכן וניתוח אבטחה של מערכות מחשב. הנושאים כוללים: עקרונות)מדיניות, איומים, פגיעויות(, כלים קריפטוגרפיים)הגדרות, מפתח סמטרי וציבורי', מערכות קריפטוגרפיות, מנגנון דיפי-הלמן, פונקציות גיבוב(, אימות)אדם ומכונה(, הרשאה, פרטיות)אנונימיות, DIFFERENTIAL PRIVACY, במרשתת(, אבטחה עם תורת המשחקים)בלוקצ'יין, הוכחת עבודה, הוכחת השקעה(, אבטחת חומרה)סביבות ריצה אמינות, SGX, TRUSTZONE(, בעיית ה CONFINEMENT, זרימת מידע, התקפות ערוצי צד ופתרונות)תזמון מטמון, ערוץ כוח, ריצה ספקולטיבית, ROWHAMMER (.

תוצאות למידה: בוגר הקורס ירכוש א "ת המיומנויות הבאות: 1. ניתוח אבטחה של מערכת מחשב במגוון פרספקטיבות)פגיעויות, אימות, כלים קריפטוגרפיים וכיו"ב(2. תכן מערכות בטוחות בצורה מובנית)בחירת מודל איום מתאים, מדיניות וכלים(

460326 מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים

2 1 - 1 - חורף 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00560387

הקורס מתמקד בפיתוח גישה מערכתית ומתמטית לתא-עצב כאב-טיפוס למערכות ביולוגיות. מבחינה מתמטית יודגשו שני נושאים מרכזיים: מערכות דינמיות לא-לינאריות ותהליכים אקראיים בזמן רציף, שני נושאים בעלי חשיבות רבה לניתוח מערכות ביולוגיות באשר הן. נושאי הלימוד הם: מבוא לביופיסיקה של תאי עצב ושלוחותיהם וניתוח כמערכות כניסה-יציאה במובן ההנדסי. התא העצבי: מושגי יסוד על מבנה קרום התא ותכונותיו החשמליות והכימיות- אלקטרודיפוסיה ומתח המנוחה של התא. התפשטות אותות בסיבים פסיביים וצימוד בין תאים דרך סינפסות כימיות. מודל הודג'קין-האקסלי לעירור שלתא חשמלי, ופישוטים המאפשרים ניתוח מתמטי מפורט של התנהגות תאי-עצב מעוררים. אלמנטים אקראיים בתאי-עצב.
על הסטודנט ללמוד מקצוע צמוד: 0440202 אותות אקראיים

460332 מערכות ראיה ושמיעה

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440131) או (00440130)

מושגי יסוד על הבסיס הפיסיקלי והפיסיולוגי של תקשורת במערכות ראיה ושמיעה: מבנה ואופן פעולת העין והאוזן. מנגנונים פיסיולוגיים המשמשים לקידוד, לעיבוד והעברת אותות במערכת הראיה. ניתוח הרמוני של אותות דינמיים. בקרת הגבר אוטומטית ברשתית. ייצוג אותות במרחב משולב תדר-מקום. התכונות הסטטיסטיות של האותות וחוקי סף פסיכופיסיים. מודלים של עיבוד אותות במערכת הראיה. מבנה תמונות והיבטים טכנולוגיים)ראיה ממוחשבת(.

460343 לייזרים אולטרה-מהירים

2 1 - - 8 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00440148)

מבוא לפולסים אופטיים קצרים. התקדמות פולסים אופטיים בסיבים ואפקטים ליניאריים ולא ליניאריים. יצירת פולסים אופטיים קצרים בלייזרי סיב מסוגים שונים: סוליטון, סוליטון דיספרסיה, סוליטון דיסיפטיבי, פולסים פרבוליים פסיבים ומוגברים, לייזרי "מאמישב". שיטות ליצירת פולסים אופטיים קצרים מחוץ ללייזר.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. לחשב התקדמות פולסים אופטיים קצרים בסיבים ולהעריך תוצאות של אפקטים ליניאריים ולא ליניאריים.
2. לתכנן לייזר פולסי עם פלט מסוים.
3. לכתוב תוכנת סימולציה ואופטימיזציה ללייזר פולסי, דוחס פולסים אופטיים וכו.
4. להבין את היתרונות וחסרונות של לייזר פולסים שונים ושיטות דחיסת הפולסים.

460733 תורת האינפורמציה

2 1 - - 8 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00440202)

מקצועות זהים: 00480733

460734 תורת האינפורמציה לתקשורת קוונטית

2 1 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (01140073 ו- 01040034) או (01040034 ו- 01150203) או (01140073 ו- 01040222) או (01040222 ו- 01150203) או (00940412 ו- 01140073) או (02360990 ו- 00940412) או (02360990 ו- 01040222) או (02360990 ו- 01040034)

מבוא לתורת האינפורמציה הקוונטית ותקשורת דרך ערוץ קוונטי: קיבול קלאסי של ערוץ קוונטי, קיבול קוונטי, ותקשורת עם משאבי שזירות. רקע לתורת האינפורמציה הקלאסית ותורת האינפורמציה הקוונטית. אקסיומות מכניקת הקוונטים. מערכות קוונטיות מבודדות ללא רעש ומערכות קוונטיות רועשות. התאור הפיזיקלי של ערוץ קוונטי וההגדרה המתמטית. פרוטוקולים בסיסיים של תקשורת קוונטית ואי שוויונים בין משאבים. מדדי אינפורמציה ואנטרופיה קלאסיים וקוונטיים. המשמעות של אנטרופיה מותנית קוונטית ומדוע היא יכולה להיות שלילית. שיטת הטיפוסים הקוונטית ודחיסת שומאכר. קיבולערוץ קוונטי בשידור של מידע קלאסי)ביטים(. משפט הקיבול עבור ערוץ קלאסי-קוונטי. בעיית הרגולריזציה והסופר-אדיטיביות של אינפורמציית חולב ו. קידוד של מידע קוונטי)קיוביטים(. הקיבול הקוונטי סופר-אקטיבציה. תקשורת בסיוע משאבי שזירות.

תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטיות והסטודננטים יהיו מסוגלים:

1. להבין את העקרונות שבבסיס תורת שנון הקוונטית, התיאור האינפורמציוני של בעיות תקשורת, והפרוטוקולים הבסיסיים להמרת משאבים קוונטיים, יעריכו את ההבדלים הממשמעותיים שבין מערכות תקשורת קלאסיות לקוונטיות והאתגרים הנובעים מהם ויפתחו אינטואיציה להבנת התנהגויות אלו.
2. יכירו את משפטי הקיבול המרכזיים בתורת האינפורמציה הקוונטית וישלטו בשיטות אנלטיות חשובות בתחום.

460745 עבוד ספרתי של אותות

2 1 - - 8 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440202 ו- 00440198)

מקצועות זהים: 00480745

השפעת אורך מלה סופי במסננים ספרתיים. שערוך לא פרמטרי של ספקטורום הספק- פריודוגרמות. עיבוד רב-קצבים: מערכות דצימציה ואינטרפולציה, מימוש פוליפאזה ומערכות מרובות דרגות. מערכי מסננים דו-ערוציים, מערכים במבנה עץ, מערכים אחידים. התמרת פוריה לזמן קצר אנליזה וסינתזה, ייצוג GABOR. מבוא ל-WAVELETS : אנליזת זמן-תדר, אנליזה מרובת רזולוציות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. קוונטיזציה ומודל לרעש קוונטיזציה. 2. שגיאות חשיוב)נקודה קבועה ונקודה צפה(במסננים ספרתיים. 3. מניעת גלישה והבטחת יציבות במסננים ספרתיים. 4. שיערוך לא פרמטרי של ספקטרום הספק - פריודוגרמות. 5. מערכות דצימציה ואינטרפולציה, מימוש פוליפאזה, מימוש מרובה דרגות. 6. מערכי מסננים דו ערוציים - BI LINEAR, CQF, QMF, מערכי מסננים במבנה עץ. 7. מערכי מסננים אחידים. 8. התמרת פוריה לזמן קצר, אנליזה וסינתיזה התמרת GABOR. 9. אנליזת WAVELET , אנליזה מרובת רזולוציות.

460747 למידה עמוקה לאותות דיבור

2 1 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00460195 ו- 00440202 ו- 00440198)

אות הדיבור ומאפייניו האקוסטיים, תדר יסודי ופורמנטים, ייצוגים של אות הדיבור: מודל LPC, ספקטרום MEL CEPSTRUM, ו-MFCC, זיהוי של מילה בודדת, DTW, זיהוי מילות מפתח, מבנה של מערכת לזיהוי דיבור: מודל אקוסטי, מודל הגייה ומודל שפה, המודל האקוסטי: מודל מרקובי חבוי)HMM(, מודלים מבוססים למידה עמוקה, פונקציות LOSS ו-CTC, טרנספורמרים לדיבור, מודלים ליצירה של ספקטרום ו-VOCODERS.

תוצאות למידה: עם השלמת הקורס בהצלחה, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין ולהסיק כיצד נוצר דיבור, מהם המרכיבים האקוסטיים של אות הדיבור, וכיצד מיוצג הדיבור במערכות מבוססות רשתות עמוקות._____
2. להכיר ולהבין מהם מודלים הסתברותיים ומודלים מבוססי למידה עמוקה לתיאור ושיערוך סדרות של משת נים אקראיים, וכן להבין כיצד יש ליישמם על אותות דיבור._
3. להכיר ולהבין כיצד פועלים המודלים הטובים ביותר כיום ושיטות האימון המקובלות למערכות לתמלול אוטומטי של דיבור._
4. להכיר ולהבין כיצד פועלי מודליים ליצירה של סדרות משתנים אקראיים בצורה מותנית וכיצדד להשתמש בהם ליצירת דיבור מלאכותי.

460773 התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגלוי

2 1 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440127) או (00440125)

מקורות קרינה: קרינת גוף שחור, קרינה ספונטנית ומאולצת. גלאים אלקטרו-אופטיים: בליעת קרינה, גלאים לקרינה, מדד לביצועי גלאי קרינה)יחס אות-רעש(, גלאי פוטומוליך, גלאי פוטו-וולטאי, פוטו-דיודה דיודה PIN, תאי שמש, פוטוטרנזיסטור, תגובתיות) RESPONSIVITY (, סף קליטה) DETECTIVITY (והתגובה בזמן של גלאי. דוגמאות של גלאים לתחום הנראה ותחום האינפרה-אדום: SI ,INSB וכן HGCDTE, מערכי דיודות צמת ו-CCD. גלאים תרמיים: צמד תרמי, מערכי צמדים) THERMOPILE (, גלאים פירו-אלקטריים. מעגלי עיבוד אות למערכי גלאים.

460880 תכן לוגי ממוחשב של שבבים

2 1 - - 8 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440268 ו- 00440252) או (00440252 ו- 02340247) או (02340247 ו- 02340262)

מקצועות זהים: 00480880

ייצוגים של מערכות VLSI. מתודולוגיות של תכן. כלי תכן לסוגיהם. מודלים מבניים והתנהגותיים. שפות ומבני נתונים לתיאור חמרה. אימות סטטי ודינמי. סימולטורים לרמות ייצוג שונות. שיטות לאימות פורמלי, שימוש ב-BDD. סינתזה לוגית אוטומטית. ניתוח סטטי של השהיות ומסלולים. סינתזה להשגת יעדי תזמון. תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנט ידע 1. לתאר את תהליך הסינתזה של מערכת VLSI ואת האלגוריתמים בהם משתמשים במגוון סוגים של כלים לתכן אוטומטי בעזרת מחשב. 2. להשתמש בייצוגי מערכת, אלגוריתמים ומבני נתונים במטלות תכנות. 3. ירכוש תובנות ויפתח יכולת להבין‌ספרות מקצועית בתחום.

460881 אימות פורמלי לחומרה

2 1 - - 8 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00440252)

VERIFICATION - בהדגש על שילוב התיאוריה והשימוש המתקדם בעולם האמתי עם הדגשים על העקרונות והמתודולוגיות במטרה להתגבר על החסמים התיאורטיים של השיטות הפורמליות. חומר הקורס כולל מבוא לתכנון שבבים ואימות חומרה, סקירה של אלגוריתמי אימות פורמלי ומנועי חיפוש, שימוש בלוגיקה טמפורלית ושפת אפיון סטנדרטית SVA, שיטות צמצום ורדוקציה של מרחב החיפוש הפורמלי לאימות מערכות חומרה מסובכות, מבחר של אפליקציות פורמליות ושימושיהן בתהליך האימות, כמו שקילות לוגית, כיסוי לוגי, בטיחות ואבטחה של תכנון. מבוא ללמידה ובינה מלאכותית באימות הפורמלי.

תוצאות למידה:

עם השלמת הקורס בהצלחה, הסטודנטיות והסטודנטים יוכלו להשתמש ברעיונות ובשיטות שנלמדו להתמודד עם בעיות וריפיקציה קשות בתעשיי ה בעיקר בתחום הפורמלי. תהיה להם הבנה עמוקה ביישומים השונים וגם בכלים מודרניים בהם תעשייה משתמשת ובשיטות אימות מתקדמות. הידע הנרכש יהווה בסיס טוב להמשך מחקר ופיתוח של כלים ושיטות אימות במסגרת לימודי תארים מתקדמים.

480006 נושאים בדחיסת תמונות ווידאו

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00460200 ו- 00460195) או (02360756 ו- 00460200)

מטרת הקורס היא הכרת מגוון שיטות מודרניות לדחיסת מידע ויזואלי! עם דגש על וידאו. הקורס מציג את העקרונות שבבסיסם של מערכות מודרניות ותקנים לדחיסת תמונות ווידאו! וכן תמורות וקשרים בסיסיים בין קצב! איכות תפיסתית)פרספטואלית(ועיוות המעורבים בדחיסה. כמו כן מוצגות גישותלקידוד באמצעות חיזוי והתמרה! קידוד היברידי! שערוך תנועה! אלגוריתמים לבקרת קצב! וגישות להערכת איכות וידאו. בנוסף הקורס מציג מערכות ועבודות עדכניות מהספרות לדחיסת תמונות ווידאו המבוססות על למידה! וסוקר גישות עכשוויות לתכן! אימון וניתוח של רשתות נוירונים עמוקות לצורך דחיסה! דוגמת רשתות גנרטיביות יריבות וטרנספורמרים לדחיסת ווידאו.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין ולתאר גישות מודרניות בדחיסת תמונה ווידאו.
2. לתכנן ולנתח דוחסי וידאו יעילים.
3. להבין! לתכנן ולנתח שיטות עכשוויות לדחיסה המבוססות על אימון מודלים של רשתות נוירונים עמוקות המשמשים לצורך דחיסה של תמונות ווידאו.

480007 נושאים נבחרים בלמידת מכונה: היבטים סטטיסטיים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00460195)

הקורס ידון בהיבטים סטטיסטיים שונים של פעולתם של מודלי שפה גדולים, תוך שילוב בין יסודות במודלי שפה, תורת האינפורמציה וסטטיסטיקה. בתחילת הקורס יוצגו מושגי רקע כגון מודלי N-gram, הפסד לוגריתמי ופרפלקסיות, חיזוי הטוקן הבא, "למידה בהקשר", וכן מדדי אינפורמציה בסיסיים ובהם אנטרופיה, אינפורמציה הדדית, דיברגנץ KL, והקשרים שלהם לפונקציות הפסד ולדחיסה אוניברסלית. בהמשך יעסקו הרצאות הסטודנטים בנושאים נבחרים כגון אמידת אנטרופיה בגישת "קופסה שחורה" או "קופסה לבנה", כיול אנטרופיה במודלי שפה, שינון לעומת הכללה, והמבנה הסטטיסטי של מנגנוון attention. כמו כן יידונו שאלות של זיהוי טקסט שנוצר בידי מודלי שפה, סימון מים סטטיסטי, והשפעת פרומפטים וטוקניזציה על ביצועי המודלים ועל דרכי האופטימיזציה שלהם.

תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

• לנסח ולנתח בעיות סטטיסטיות ובעיות מתחום תורת האינפורמציה העומדות בבסיס מודלי שפה גדולים (LLMs).

• ליישם מדדי אינפורמציה כמותיים לצורך ניתוח והסקה ביחס למידול שפה, כיול ואי־ודאות.

• להבין גבולות יסודיים של שינון, הכללה ואמידת אנטרופיה בתנאים של נתונים סופיים או גישה של "קופסה שחורה" למודל.

• לנתח מודלי טרנספורמרים ו"למידה בהקשר" באמצעות מודלים הסתברותיים פשוטים (כגון שרשרת מרקוב).

• להעריך גבולות תאורטיים של בעיות של זיהוי טקסט שיוצר על ידי מודל, שיטות סימוני מים, יישור המודל, טוקניזציה ודחיסת פרומפטים.

480010 נושאים בלמידה עמוקה: טרנספורמרים

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות זהים: 00480011

ת מסוגל לתכנן וליישם טרנספורמרים בתחומים שונים.

480012 נושאים נבחרים בתיאוריה של למידה עמוקה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00460195 או 02360756)

מודלים גדולים של למידה עמוקה, ובפרט ארכיטקטורות מבוססות טרנספורמרים (Transformers) ומודלי שפה גדולים (LLMs), מפגינים יכולות אמפיריות נרחבות במגוון משימות. עם זאת, קיים פער משמעותי בין ההצלחה המעשית לבין ההבנה התאורטית של מודלים אלו. סמינר זה מתמקד ביסודות המתמטיים והחישוביים של למידה עמוקה ובו נדון בגישות מודרניות לניתוח פורמלי של רשתות נוירונים וטרנספורמרים.
בפרט, הסמינר יעסוק בנושאים הבאים:
• יכולת הכללה (Generalization): מדוע מודלים בעלי מספר פרמטרים גדול משמעותית ממספר דוגמאות האימון מצליחים להכליל בצורה טובה למידע חדש.
• אופטימיזציה: ניתוח תהליכי האופטימיזציה ודינמיקת האימון של ארכיטקטורות, תוך מתן דגש על מודלים קטנים שניתנים לניתוח.
• יכולת ביטוי (Expressivity) ומגבלות חישוביות: אפיון המחלקות של הבעיות שארכיטקטורות אלו מסוגלות לפתור, תוצאות הפרדה (Separation results), וזיהויבעיות שבהן המודלים צפויים להתקשות.
הקורס יחל עם הרצאות מבוא שיספקו את הרקע לתחום. לאחר מכן, הקורס יעבור למתכונת סמינר שבו בכל שבוע הסטודנטים יעבירו הרצאה על מאמר מחקרי עדכני בתחום. בנוסף, כל סטודנט יכתוב ביקורת על מס' מאמרים שהוא לא מרצה עליהם. הקורס יכלול (חלק) מהנושאים הבאים: Benign overfitting, Neural Tangent Kernel, expressive power of transformers, theoretical advantages of reasoning (Chain of Thought), implicit bias of gradient methods.
תוצאות למידה:
בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להכיר את הספרות העדכנית בתחום של תיאוריה של למידה עמוקה
2. לכתוב ביקורת על מאמרים.
3. להעביר מצגת על עבודת מחקר אקדמית.

480051 פיזור אנרגיה בהתקנים אלקטרוניים

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (00440125)

מקצועות זהים: 00490050

ביצועי מעבדים מוגבלים ע"י יכולתם לפנות חום למעלה מעשור. בקורס נבין את התהליכים הפיזיקליים העומדים בבסיס ההתחממות, בדגש על ההתקן האלקטרוני (הטרנזיסטור לדוגמה) כמקור החום. נבין את השפעת המזעור, פני שטח, משטחי ביניים ומגעים. ננתח פעולת התקנים בהיבט תרמי ונסקור טכניקות מדידת טמפרטורה והשלכות על ביצועי ההתקן ויעילותו באנרגיה.
תוצאות למידה: עם השלמת הקורס בהצלחה: 1. הסטודנטים יבינו את חשיבות החימום ופיזור הספק בהתקנים וכיצד הם באים לידי ביטוי בביצועי ההתקן. 2. הסטודנטים יכירו ויוכלו להבחין בין מנגנוני פיזור חום שונים בהתקנים.3. הסטודנטים ידעו כיצד לגשת לפתרון בעיה הקשורה בחום וכיצד לקשר בין תכונות החומר וההתקן לבין התנגדותו התרמית, אופן פיזור ההספק, ביצוע ים, התחממות ויעילות באנרגיה בהתקנים שונים (טנזיסטורים והתקני זכרון דוגמת ממריסטורים). 4. הסטודנטים יהיו מסוגלים לבצע אנליזה תרמית של התקן, כולל בניית מודל תרמי בסיסי.

480100 אמינות במערכות לומדות

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02360756 ו- 00940412) או (00940412 ו- 00460195) או (00440202 ו- 02360756) או (00460195 ו- 00440202)

מקצועות זהים: 02380100

בקורס זה נלמד על שיטות להבטחת אמינות, עמידות, הוגנות, והישנות של מסקנות המתקבלות ממערכות למידה מורכבות, כגון למידה עמוקה. נחשף לבעיות של אלגוריתמי למידה מודרניים ונכיר שיטות מעשיות הנסמכות על תיאוריה עשירה להתמודד עם אתגרים אלו. נתרכז בשיערוך אי ודאות בחיזוי, כמוכן זיהוי ומניעת הטייה מגדרית של מערכות לומדות. בנוסף, נסקור שיטות מתקדמות לבדיקות השערות מרובות ככלי לזיהוי תגליות מדעיות ממאגרי מידע ולאינטרפרטציה של אלגוריתמי למידה. זהו קורס מתקדם המכסה מאמרים בחזית התחום של מדעי הנתונים. תוצאות למידה:
בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1(לשערך את אי הוודאות בתוצאת החיזוי המתקבל מאלגוריתמי למידה.__
2(לבחון הטיות בחיזוי של אלגוריתמי למידה.__
3(ליישם מבחנים סטטיסטיים לבחינת השערה בודדת תוך שימוש באלגוריתמי למידה._
4(ליישם מבחנים סטטיסטים לבחינת השערות מרובות תוך שימוש באלגוריתמי למידה.

480103 סמינר בלמידה על גרפים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00460195 (00460195) או) או (02360756 (02360756))

480106 שיטות אופטימיזציה מתקדמות ללמידה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00460197 ו- 00460195)

480108 נושאים נבחרים בעיבוד תמונה: למידת ייצוגים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00440198 ו- 00460195 ו- 00460200 ו- 00460195)

מטרת הקורס הינה הכרה של מגוון שיטות למידת ייצוגים עבור מודלים לעיבוד אותות ותמונות. ייצוגים איכותיים מאפשרים את פריצות הדרך בתחומיםאלו המתרחשות בשנים האחרונות. תחילה נסקור בקצרה ייצוגים קלאסים הכוללים הצגות משולבות (wavelets), מסגרות (frames) ומילונים. נעמיק בייצוגים הנובעים מלמידה מונחית ולא-מונחית, כולל ייצוגי מודלים תשתיתיים (foundation models) חד- ורב-מודלים. נעסוק בלימוד ניגודי, סיווג ואחזור באמצעות ייצוגים מאומנים מראש ונעמוד על תכונות שונות של שיכונים במימד גבוה, כגון תופעת הקליפה הדקה.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להכיר את השיטות המרכזיות בתחום למידת הייצוגים.
2. להבין את התכונות המרכזיות של הייצוגים, היתרונ

480110 נושאים מתקדמים בלמידה: הטבעת סימני מים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00460195 ו- 00460746 או 00460202)

סמינר מחקרי המתמקד בשיטות סימון מים (Watermarking) במודלי למידה עמוקה לטקסט ותמונה. שיטות אלו משנות את תהליך הדגימה (Sampling) של המודל כדי להגן על קניין רוחני, לסמן תוכן כסינתטי, או לזהות שימושים לא מורשים. בקורס נלמד על שיטות אלו, על ניסיונות לתקוף אותן באמצעותמחיקת הסימון, ועל ניסיונות לזיוף הסימון בתוך תוכן בלתי תלוי. בתחילת הקורס אעביר מספר הרצאות על מודלים גנרטיבים מודרנים ועל שיטות קלאסיות לסימון מים (Watermarking). לאחר מכן, הקורס יהיה מבוסס על ניתוח שבועי של מאמרים עדכניים: בכל שבוע קבוצת סטודנטים תציג מאמר נבחר,כאשר כל סטודנט/ית יובילוזוויית ניתוח עצמאית וממוקדת. מטרת הקורס היא לפתח חשיבה מחקרית וביקורתית, וכן להכיר תחום מחקר פוטנציאלי לתלמיד י תארים מתקדמים. הנושאים הטכניים שנכסה כוללים: שיטות דגימה ממודלי דיפוזיה (DDPM, DDIM), דגימה מ-LLMs וממודלים אוטורגרסיביים באמצעותGumbel-Max trick, מודלים גנרטיביים אוטורגרסיביים לתמונות, סימוני מים מסוג red-green list, סימוני מים ללא עיוות (distortion-free),סימוני מים סמנטיים (semantic), סימוני מים רדיואקטיביים (radioactive), ושיטות אדברסריליות כנגד סימוני מים (מחיקה, יצירה מחדש וזיוף). תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להעריך באופןביקורתי את רמת העמידות והבטיחות של סימני מים אל מול מתקפות מחיקה (Removal) ומתקפות זיוף (2 .(Forgery. לקרוא באופן עצמאי מאמרי מחקר מתקדמים בלמידת מכונה, לזהות את מגבלותיהם ולהציע להם כיווני המשך. 3. להשיב על שאלה טכנית בתחום באמצעות תכנון וביצוע של ניסוי אמפירי.

480111 סמינר AI for Science

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

סמינר מחקר בנושא AI for Science סביב בעיות מדעיות פתוחות. הקורס ייפתח בסדרת faculty frontier lectures: חברי סגל אוחרים יציגו בעיות חזית במדע ובהנדסה ואת החסמים המדעיים, החישוביים, או הניסוניים שמקשים על התקדמות. בהמשך, כל סטודנט/ית יבחר/תבחר כיוון, יגדיר/ תגדיר שאלת מחקר בשיתוף עם מרצה הקורס ועם חבר הסגל האורח, ילמד/ תלמד ספרות רלוונטית, יבחן/תבחן כלים מתאימים מעידן ה-AI, סימולציות או שיטות מבוססות נתונים, ויציג/תציג פרויקט מחקר ראשוני. הדגש הוא על ניסוח שאלות טובות, הבנת חסמים, והצעת כיווני עבודה. וצאות למידה: בסיום הקורסהסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לנסח שאלת מחקר ממוקדת מתוך בעיה מדעית פתוחה. 2. לקרוא ספרות מחקרית במהירות ובביקורתיות ולהציג אותה. 3. להשתמש בכלי AI למחקר באופן ביקורתי, תוך הבנת מגבלותיהם. 4. להציע תכנית עבודה או ניסיון מחקרי ראשוני ולהגן עליו בדיון.

480403 נושאים מתקדמים בפוטוניקה משולבת: פוטוניקה לא-

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00440148 ו- 01140073)

פלטפורמות X-על-מבודד (X-on-Insulator) ופיזיקה של מוליכי גל: מבוא לפלטפורמות פוטוניקה משולבת שונות (סיליקון ניטריד, ליתיום ניובאט וכו'). תכונות החומר של מוליך האור (מקדמי שבירה), אופני תנודה אופטיים (מודים), כליאת אור, וניתוח מודים, אינדקס אפקטיבי בשבב, רכיבים לינאריים כגון מצמדים, מפצלים. (היקף: שבוע). הנדסת דיספרסיה (נפיצה) וגבישים פוטוניים: דיספרסיה גיאומטרית, דיספרסיה אינטגרלית ופערי אנרגיה (Bandgaps), הקשר לתהליכים לא-לינאריים ותיאום פאזה (Phase matching). (היקף: שבוע). מיקרו-מהודים ותיאוריית מודים מצומדים (Coupled mode theory): פיזיקה של מהודים בעלי מקדם איכות גבוה (High-Q). צימוד קריטי, צימוד-יתר, ודינמיקת תהודה. (היקף: שבוע). אלקטרו-אופטיקה ותה ליכים פרמטריים: אפקט פוקלס (Pockels), תנודות פרמטריות אופטיות (OPO) והגברה פרמטרית אופטית (OPA) והיישום שלהם על שבב. (היקף: חצי שבוע). מסרק תדרים קר (Kerr combs) ויצירת סופר-קונטיניום. (היקף: חצי שבוע). סוליטונים ומשוואת לוגיאטו-לפבר (LLE): היווצרות סוליטוני קר דיסיפטיביים (Dissipative Kerr solitons) במיקרו-מהודים. (היקף: שבוע). מצבים קוונטיים של אור: מבוא לאופטיקה קוונטית רציפה ובדידה. יצירה, מניפולציה ומדידה של מצבים דחוסים (Squeezed states) ומצבי פוק (Fock states, מבוססי פוטון בודד), התפלגויות שונות. אספקטים פרקטיים שלמצבים קוונטיים של אור על שבב (היקף: 3 שבועות). מחשוב קוונטי על-שבב: קידוד מסילה-כפולה (Dual-rail), אפקט הונג-או-מנדל (Hong-Ou-Mandel), מחשוב קוונטי אופטי ליניארי, ומצבי קלסטר (Cluster states). (היקף: שבוע). רעש, הפסדים ומגבלות מארז (Packaging): רעש תרמי, אי-יציבויות תרמו-אופטיות, הפסדי פיזור, בליעה, כיפוף, ואתגרי הצימוד בין סיב לשבב (Fiber-to-chip packaging). (היקף: שבוע). שיעורי הבית של הקורס יהיו מבוססים על תכנון שבב פוטוני באמצעות תוכנה מסחרית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להבין, לתכנן ולסמלץ רכיבים אופטיים על שבב. 2. לנתח את התפשטות האור במוליכי גל ובמיקרו-מהודים משולבים, ולחשב מודים, אינדקס אפקטיבי, דיספרסיה ומקדמי צימוד. 3. להסביר את התהליכים הלא-לינאריים המרכזיים בפוטוניקה משולבת (אפקט פוקלס, אפקט קר, OPO/OPA, מסרקי תדרים וסוליטונים) ולקב וע את תנאי תיאום הפאזה הנדרשים. 4. לתאר ולנתח מצבים קוונטיים של אור על שבב (מצבים דחוסים ומצבי פוק) ואת עקרונות המחשוב הקוונטי האופטי. 5. להעריך את מגבלות הביצועים של מערכת פוטונית משולבת: הפסדים, רעש, אי-יציבות תרמית ואתגרי הצימוד בין סיב לשבב. 6. לתכנן שבב פוטוני בכלי סימולציה מסחרי ולהציג את התוצאות בפני קהל מקצועי.

480712 מעבדה באלקטרואופטיקה 2

- - - 4 - חורף + אביב 2.0

הקורס כולל לימוד עצמי (קריאה מודרכת) של עקרונות פעולת הלייזר. מבנה הלייזר ותכונותיו וביצוע פרוייקט מעבדתי באחד או יותר מן הנושאים הבאים: עיבוד אותות בשיטות אופטיות, צילום הולוגרפי, מדידות בעזרת לייזרים, בנייה של מערכות אלקטרואופטיות, חקר תכונות של לייזרים, תקשורת אופטית, אופטיקה לא לינארית, שיטות בדיקה ללא הרס.

480888 פרוטוקולי בלוקצ'יין ומטבעות

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00440268)

מקצועות זהים: 02360668

מטבעות קריפטוגרפיים ממומשים בדרך כלל על ידי רשת P2P בעזרת פרוטוקולי בלוקצ'יין. התכונות וההבטחות של פרוטוקולים אלה משיגות אבטחה חסרתתקדים על ידי שילוב טכניקות מתורת המשחקים, מערכות מבוזרות, וקריפטוגרפיה. הארכיטקטורה שלהם מעלה מגוון שאלות וחושפת אתגרים בתחום האבטחה, הפרטיות והביצועים. בקורס יילמדו כלים לתכן וניתוח פרוטוקולי בלוקצ'יין וכן תוצאות קלאסיות ועכשוויות בתחום: פונקציות ערבול, סכמות חתימה והצפנה, קונצנזוס במודל סינכרוני.אסינכרוני, שרשראות מרקוב, תכן מערכת, סימולציה מבוססת אירועים, בלוקצ'יין בסיסי, טרנזקציות וחוזים חכמים, הוכחת עבודה (WOP), הוכחת השקעה (SOP), מטבעות קריפטוגרפיים קלאסיים, בלוקצ'יין מהיר, התקפה והגנה בבלוקצ'יין, פרטיות תוצאות ל מידה: הכרות עם הכלים הדרושים לתכן ולניתוח פרוטוקולי בלוקצ'יין ומטבעות קריפטוגרפיים והיכרות עם חזית הטכנולוגיה בתחום. בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לנתח אבטחה ופרטיות של פרוטוקול בלוקצ'יין 2. לנתח ולדמות ביצועים של פרוטוקולי בלוקצ'יין בפרט וקונצנזוס בכלל 3. לתכנן מערכת בלוקצ'יין, על כל שכבותיה.

480890 סמינר בהבטחת נכונות של למידה עמוקה

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

רשתות נוירונים הראו הצלחות מסחררות במגוון תחומים. במקביל, השנים האחרונות הראו את הקלות בה ניתן לשטות ברשתות נוירונים על ידי מתקפות שיוצרות דוגמאות אדברסליות. התקפות כאלו חותרות תחת האמינות של מערכות המבוססות למידה עמוקה. בסמינר זה נלמד על מתקפות אלו ועל דרכי ההתמודדות איתן.

בפרט נלמד:

- שיטות להוכחת עמידות (רובסטיות) של רשתות נוירונים בפני התקפות אדברסליות.

- שיטות אימון של רשתות נוירונים שמתבססות על שיטות הוכחה פורמליות במטרה לשפר את רמת העמידות של רשת נוירונים.

- שיטות להבנת העמידות של רשתות נוירונים.

אנו נתרכז בשיטות מעשיות, נלמד על כלים המממשים אותן, ועל המגבלות הנדרשות משיטות אלו על מנת לנתח רשתות נוירונים עמוקות. כמו כן נדון בבעיות מחקריות פ תוחות. הסמינר יתבסס על מאמרים מכנסים מובילים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להסביר שיטות מעשיות להבטחת נכונות של למידה עמוקה.

2. להסביר את האתגרים המחקריים כיום בהבטחת נכונות של למידה עמוקה.

480892 אתגרים אלגוריתמים בבלוקציין

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02340218) או (00440268)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360819

תכנון וניתוח אלגוריתמים לרשתות בלוקציין. עקרונות רשתות בלוקציין, הוגנות, שבירות וערוצים משניים. נתמקד בכלים מתורת הגרפים כגון: זרימה וניתוב, צביעה, קיבוץ ותכנון טופולוגיות. מבני נתונים ושיטת קידוד. הקורס יועבר במתכונת משולבת של הרצאות וברובו כסמינר. סטודנטים וסטודנטיות יתבקשו להגיש פרויקטון גמר._

עם השלמת הסמינר בהצלחה, לסטודנטים ולסטודנטיות תהיה הכרות עם מגוון בעיות מרכזיות בתחום רשתות הבלוקציין וכן כלים לתכנון אלגוריתמים להתמודדות איתן. הסטודנטים והסטודנטיות יהיו מסוגלים לנתח ולהבין את היתרונות והחסרונות של גישה מסוימת. יחשפו לאבני בנין שיכולות לשמש בעתיד למענה לאתגרים חדשים.

480967 מעבדה לרשתות מחשבים

- - - 4 - חורף + אביב 2.0

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לבצע פרויקטים בתחום של רשתות מחשבים לאחר מקצוע הקדם ומקצועות אחרים (בלמודי הסמכה.מוסמכים), אשר יקבעו על פי הנושאים שיוצעו. הפרויקטים יהיו הן בתחום של חמרה מיוחדת לרשתות מחשבים והן בתחום של חקר אלגוריתמים ותכנה לתקשורת מחשבים באמצעות הציוד שבמעבדה. המעבדה יכולה להוות שלב ראשון לגבוש נושא מחקר בתחום.

490040 קודי גרף ואלגוריתמי פענוח איטרטיביים

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00480934) או (00460733)

נושאים: תיאור קודי- גרף מסוג CPDL ו- AR בתקשורת מקודדת. ניתוח קודי CPDL בערוץ מחיקה בינארי. ניתוח ביצועים מול סיבוכיות הקידוד ופענוח קודי CPDL וקודי AR בערוץ מחיקה. אלגוריתמי פענוח איטרטיביים מסוג העברת הודעות ((GNISSAP -EGASSEM ואלגוריתם MUS- TCUDORP. ניתוח קודי CPDL בערוצים בינאריים, סימטריים וחסרי זכרון ופיתוח משוואות NOITULOVE YTISNED. אלגוריתם RJCB ופענוח איטרטיבי מסוג PAM של קודי טורבו. עקומות TIXE לבחינת קצב ההתכנסות של אלגוריתם פענוח איטרטיבי. SHPARG ROTCAF ושימושיהם לפיתוח אלגוריתמי פענוח איטרטיביים בתקשורת ספרתית.

490053 מעבדה בלמידה חישובית

- - - 4 - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (00460195)

המעבדה מיועדת לסטודנטים המבקשים לערוך פרוייקטים בעלי זיקה ללמידה חישובית וישומיה בתחומים, כגון עיבוד שפה טבעית, זיהוי בתחומים כגון אודיו ותמונות ולמידה מחוזקת. הפרוייקטים יערכו בהדרכת חבר סגל בכיר. עריכת פרוייקט במעבדה עשויה להוות שלב ראשון בגיבוש נושא מחקר בתחוהלמידה.

490062 דימות ושחזור תלת-מימדי

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00460200) או (01140210) או (02360873)

גישות פיזיקליות למיפוי תלת מימדי של עצמים וסצינות, בעיקר על ידי אור. הגישות מבוססות על: טריאנגולציה גאומטרית, עומק שדה, תאורה מובנית, קוהרנטיות, פיזור, ניתוח של עקיפת אור, הצללה, צל, קיטוב, הנדסה של מפתחים, פלואורוסנציה, זמן החזרה, וטומוגרפיה. הסצינות פורשות קני מידה: מיקרוסקופיים, מאקרוסקופיים ועד אסטרונומיים. גישות לתצוגה תלת ממדית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים: 1. יכירו עקרונות וגישות פאסיביות ואקטיביות למדידת מרחקי עצמים. 2. יכירו עקרונות וגישות פאסיביות ואקטיביות למדידת שיפועים וצורות תלת ממדיות. 3. יכירו עקרונות וגישות חישה לגופים נפחיים המעבירים קרינה (כגון טומוגרפיה). 4. יכירו עקרונות וגישות ליצירת אשליות אופטיות המנוצלות לתצוגה תלת ממדי ת. 5. יבינו את מגבלות ויתרונות הגישות השונות.

הפקולטה להנדסת מכונות

340010 דינמיקה

4 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (00340028 ו- 01040022 ו- 01040131 ו- 01140051) או (01040135 ו- 01040013 ו- 01140071 ו- 03340222) או (00840505 ו- 00840506 ו- 01140071 ו- 01040013 ו- 01040135)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00740008, 00840225, 03340334, 03350334

קינמטיקה: קינמטיקה של חלקיק, תאור תנועה בקואורדינטות שונות, מהירות זוית, מערכת קוארדינטות נעה, מהירויות ותאוצות יחסיות, קינמטיקה של גוף קשיח. דינמיקה של חלקיק: פתרון משוואת תנועה במקרים שונים, שיטות אנרגיה, תנע ותקיפה. מערכת חלקיקים: משוואת התנועה, מרכז מסה, מאזני תנע קווי וזוויתי, כוח ומומנט שקול, אנרגיה קינטית ופוטנציאלית, מאזן אנרגיה ומערכות משמרות, התנגשויות. דינמיקה של גוף קשיח: טנזור אינרציה, תנע זויתי, אנרגיה קינטית, משוואת תנועה. מתקף, תנועה מישורית טהורה, תנועה מרחבית, איזון דינמי, משוואות טוילר, תופעות ג'ירוסקופיות.

340022 מבוא למכטרוניקה

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00340032 ו- 01140052) או (00340032 ו- 01140075)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00340031

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440098, 00440109

הצגת עקרונות ניתוח ותכנון של מעגלים אלקטרוניים, עם דגש ודוגמאות ממכטרוניקה. רכיבים בסיסיים ורכיבי מוליכים למחצה. עקרונות ניתוח מעגלים חשמליים. תגובת מעגלים חשמליים לערור אנלוגי וספרתי. מערכות אנלוגיות ומעגלים המבוססים על מגברי פעולה. אלקטרוניקה ספרתית, שערים, ומעגלים מבוססי שערים. רכיבי זכרון ומעגלים מבוססי רכיבי זכרון.

340030 תהליכי יצור

2 1 3 - - חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (00340029 ו- 00340043 ו- 03140533 ו- 00340053 ו- 00340043 ו- 03140533)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00340506

מושגי יסוד בתהליכי ייצור, תכנון פעולות בסיסיות לקראת ייצור תעשייתי, הכרת תהליכי עיבוד שבבי (חריטה, כרסום וכיוצ"ב) עיבוד פלסטי (חישול, שיחול, משיכה עמוקה) והרכבה. כלים ומכונות לתהליכי ייצור אלו. אפיונים תרמיים, מכניים ודינמיים של תהליך.מכונה. יסודות בקרת איכות, ועלויות ייצור. תפקיד התכן והקשר למערכת ולתהליך היצור. הקורס כולל שימוש במכונות כלים במסגרת שיעורי מעבדה (תהליכים עיבוד שבבי). שימוש במכשירי מדידה, והכרת תהליכי תכנון וייצור בעזרת מחשב.

340032 מערכות ליניאריות מ'

2 3 - - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01040016 ו- 01040131 ו- 00340010) או (01040065 ו- 01040131 ו- 00340010)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440130, 00840711, 00840730, 00940323, 00940333

מבוא-אותות ומערכות, אלגברה לינארית - רענון, מידול מערכות. מרחב המצב - מערכות רציפות ובדידות, מימושים קנוניים, ליניאריזציה, פונקציותשל מטריצות, פתרון משואות מצב בציר הזמן, אופני תנועה, תגובת הלם, שחזור תנאי התחלה, מערכות דגימה. פתרון משוואות המצב באמצעות התמרות -התמרת לפלס, התמרת Z, התמרת פוריה. אינטגרל וסכום הקונבולציה, מטריצות תמסורת, נורמים של אותות ומערכות, חיבורים של מערכות, יציבות מערכות, תגובת התדר של מערכות ליניאריות,תאורים גרפיים, אנליזה מודאלית של מערכות מכניות תונדות.
הקורס 0340010 הינו תחת דרישת צמוד בלבד, וניתן ללמוד אותו במקביל לקורס 0340032.

340034 הנע חשמלי

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00340022)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00340031

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440098, 00440109, 00440112

מעגלים מגנטיים. שנאים. התקנים אלקטרומגנטיים. מנועי זרם ישר: עקרון פעולה, מעגל תמורה, התנהגות דינמית, אלקטרוניקת דרייברים. מנועי צעד: עקרון פעולה, התנהגות דינמית, אלקטרוניקת דרייברים. מנועי זרם-ישר ללא מברשות. שקולים בבחירת מנועים קטנים. מנועי זרם חילופין: יצירת שדה מסתובב, מנועים סנכרוניים, מנועי השראה תלת-פאזיים, מעגל תמורה, אפין מכני, עקרונות בבחירת מנוע. בקרת מיקום ומהירות של מנועי זרם ישרוזרם חילופין.

340035 תרמודינמיקה 1

3 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01040022 ו- 01040018) או (01040043 ו- 01040041)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840213

מושגי יסוד, מערכת, תכונות, מצב, תהליך, חוק האפס והחוק הראשון. אנרגיה. אנתלפיה. שימושים בחוק הראשון למערכות סגורות ופתוחות. נפח בקרה. חומר טהור: נוזל-אד ומערכות חד-פזיות. גז אידאלי. החוק השני: עקרון קרנו, טמפרטורה תרמודינמית. אנטרופיה. החוק השני לנפח בקרה. מחזורי עבודה: מחזורי אדים וגז. מחזורי קרור. תערובות גזים.

340040 מבוא לבקרה

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340032)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00440191, 00840735

מבוא. פישוט דיאגרמת בלוקים. מידול ומנוע CD. בקרה בחוג פתוח. משוב ובקרה בחוג סגור. יציבות פנימית. ביצועים במצב מתמיד. ביצועים דינאמיים. מג"ש - מיקום גיאומטרי של שורשים. אותות ומערכות בתחום התדר. דרישות בתחום התדר. קריטריון ניקוויסט ליציבות. עודפי יציבות. זמן מת.תכן בקרי קידום-פיגור. מימוש וכיוונון בקרי .DIP

340041 מעבר חום

3 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00340035 ו- 00340013) או (00340055 ו- 00340035)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850320, 00860320, 03150039

חוק פורייה. מוליכות תרמית. הולכת חום במוצקים במצב מתמיד ובלתי מתמיד בגיאומטריות שונות. צלעות. הסעת חום למינרית וטורבולנטית בזרימות חיצוניות ופנימיות. משוואת אנרגיה. פתרונות אנליטיים. שכבות גבול דינמית ותרמית. הסעה חופשית. רתיחה. עיבוי. תהליכי קרינה ותכונית. גוף שחור. מעבר חום בקרינה בין גופים אפורים. מחליפי חום.

340051 דינמיקה ומכניקה של תנודות

2 1 1 4 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040228 ו- 00340033 ו- 00340032 ו- 00340056 ו- 00340029 ו- 00340010) או (00340010 ו- 00340056 ו- 00340029 ו- 00340032 ו- 00340033 ו- 01040218) או (00340010 ו- 00340053 ו- 00340032 ו- 00340056 ו- 01040228)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00740009

משוואות התנועה למתנד, תדר טבעי, אינרציה, קשיחות שקולה, מאזן אנרגיה והספק, מתנד לא ליניארי, מישור הפאזה, יציבות סטטית. תגובה להלם. עירור בסיס ועירור עקב סיבוב אקסצנטרי. שיכוך תנודות. מערכות מרובות דרגות חופש, עבודה ווירטואלית. משוואות לגרנז'. אופני תנודה, ליכסון משוואות התנועה. ,תנודות בייצוג מרוכב, שיטות קירוב. ערור בתדר משתנה, מערכות רציפות, שיטות קירוב. תרגיל מעבדה ופרויקט.

340053 מכניקת מוצקים 2מ

4 2 - - - חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (01040016 ו- 00340028 ו- 01040022) או (00340028 ו- 01040065 ו- 01040043)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03340222, 00840505

מאמצים, עיבורים, קשרי מאמץ -עיבור (חוק הוק), קריטריוני כניעה וכשל, מבוא לאלסטיות ליניארית (משוואות שיווי משקל, משוואות ההתאמה, פתרונות קלאסיים) , מומנטי אינרציה, מאמצים נורמליים ומאמצי גזירה בכפיפה, דפורמציות אלסטיות בכפיפה, שיטות אנרגיה לחישוב הזזות, קריסת עמודים.

340054 תכן מכני 1מ

3 2 - - - חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (03140533 ו- 00340043 ו- 00340042 ו- 00340029) או (00340053 ו- 00340042 ו- 00340043 ו- 03140533)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03350010, 03340010

לימוד של רכיבים מכניים שונים ויכולת לתכן חלקי מכונות. כולל: לימוד קריטריוני כשל בסיסיים בעומס סטטי ובעומסי התעייפות ומקדמי בטחון. יכולת לנתח ולחשב מחברים מכניים: ברגים, אטמים, מסמרות, פינים, ריתוך וכו'. תכן של חלקי מכונות כגון: קפיצים, ברגי הנעה, גלים, מיסבים, גלגלי שיניים ישרות וחלזוניים, מצמדים ומעצורים ומכניזמים בסיסיים.

340055 תורת הזרימה 1מ'

4 2 - - 6 חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (00340035 ו- 01040131 ו- 01040228)

מבוא: רצף, מאמץ, זורם, צמיגות. נפח בקרה ותאור אינטגרלי: משוואות שימור מסה, תנע קווי, תנע זוויתי ואנרגיה האינטגרליות ויישומים. משוואת ברנולי. אנליזה ממדית וחוקי דמויות. קינמטיקה: קווי מסלול, קווי זרם וקווי חלקיק. פונקציית זרם ונגזרת מלווה. תיאור דיפרנציאלי: משוואתהרציפות ומשוואות התנע. הידרוסטטיקה. זורמים ניוטוניים ,משוואות נוויה-סטוקס ותנאי שפה. נרמול של משוואות ,מספרי חסרי ממד ואנליזת סדרי גודל. פתרונות מדויקים. מתח פנים: זווית מגע, משוואת יאנג-לפלס ועלייה קפילרית. משוואות סטוקס. משוואות אוילר וזרימה פוטנציאלית. שכבות גבול: משוואות שכבת הגבול דיפרנציאליות ואינטגרליות, פתרונות מוקרבים, כוחות גזירה וגרר. זרימה למינארית וטורבולנטית בצינור: ניסוי ריינולדס , טורבולנציה, דיאגרמת מודי, הפסדים ומשוואת ברנולי הנדסית. התנסות במכניקת זורמים במסגרת פרויקט אישי או קבוצתי.

340056 מבוא לחישוב מדעי והנדסי

3 2 - - 10 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01040131 ו- 02340111) או (02340128 ו- 01040131) או (01040131 ו- 02340112)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040283, 00850135, 00540254, 01040294, 02340125, 00540374, 00840135, 00140006

1. הקדמה לחישוב מדעי 2. שיטות פתרון למשוואות לינאריות. A. שיטת גאוס B. פירוק UL C. נורמות של מטריצה, מספר התנאי D. שיטות איטרטיביות3. פתרון משוואות לא לינאריות 4. מבוא לאופטימיזציה 5. פירוק RQ ושימושיו, מציאת ערכים עצמיים, ערכים סינגולריים. 6. אינטרפולציה 7. גזירה ואינטגרציה נומרית 8. פתרון של משוואות דיפרנציאליות רגילות : בעיית תנאי התחלה ותנאי שפה.

340057 מעבדה מתקדמת בהנדסת מכונות

1 2 4 - 3 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (00340029 ו- 00340041 ו- 00340058 ו- 00340040 ו- 00340051 ו- 01140032 ו- 00340010) או (00340010 ו- 00340053 ו- 00340040 ו- 00340041 ו- 00340051 ו- 00340058 ו- 01140032)

הכרות, הבנה, והתנסות עם כלל מרכיבי מערכת ניסוי (חיישנים, עיבוד אותות, דגימה). היכרות והבנה של המקורות השונים לשגיאות בניסוי ודרכים לזיהויים. הבנה והתנסות מעשית של התגובה הדינמית של חיישנים והשפעותיה. הכרות עיונית ומעשית עם שיטות ניסוי נפוצות בהנדסת מכונות. התנסותבתכנון של מערכת ניסוי. התנסות בניתוח מערכות ניסוי ותוצאות ניסויים.

340058 הסתברות וסטטיסטיקה למהנדסי מכונות

2 2 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01040022) או (01040004)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00940481

החלק הראשון של הקורס מציג מושגים בסיסיים מתורת ההסתברות: חוקי הסתברות בסיסיים, קומבינטוריקה, הסתברות מותנה, משתנים מקריים בדידים ורציפים והתפלגויותיהם, משפט הגבול המרכזי. חלקו השני של הקורס מתמקד בהסקה סטטיסטית וכולל סטטיסטיקה תיאורית, התפלגויות דגימה, אמידה נקודתית ורווחי סמך, בדיקת השערות, מבחני טיב התאמה ואי-תלות, רגרסיה לינארית פשוטה.

340061 מבוא לגרפיקה ותכנון הנדסי

2 1 3 - - חורף + אביב + קיץ 3.5

הקורס מקנה את יסודות הגיאומטריה התיאורית והשרטוט ההנדסי תוך שימוש בכלי CAD . הדגש בקורס על תכנון רכיבים מכניים תוך הבנת המידול הגיאומטרי, היטלים, חתכים, מתן מידות, סיבולות ואפיציות ודרישות הייצור והרכבות. המטרה היא להקנות לסטודנטים מיומנויות בתכנון הנדסי באמצעותתרגולים מעשיים.

340205 תכן מערכות הדראוליות ופנאומטיות 1

2 2 - - 3 אביב 3.0

מקצועות קדם: (00340015 ו- 00340013) או (00340040)

יחידות כוח: מבנה והתחממות מיכלי אגירה, מבנה ונצילות משאבות, בקרה של תמסורות - הידרוסטטיות, מבנה ויעילות מצברים, חוזק מיכלי לחץ גבוה. צנרת ואביזריה: טכנולוגיות יצור, מאמצי לחץ, מאמצים תרמיים, מפלי לחץ, תופעות דינמיות. אטמים: טכנולוגית אטימה סטטית, אנליזת דליפות נוזלים וגזים. טכנולוגית אטימה דינמית, אנליזת הפסדים וחכוכים, נעילה הידראולית, מדידות דליפה.

340353 פרויקט תכן מוצר חדש 1

1 - - 3 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340054)

ביצוע פרויקט הנדסי מקיף, החל מהגדרת הצורך ומפרט הדרישות, דרך תכן קונספטואלי ומפורט, ועד לבנית אב טפוס, בחינתו במעבדה ומסירתו ללקוח.בפרויקט יועסק צוות של 2-3 סטודנטים במשך 2 סמסטרים רצופים. הצוות יונחה ע"י מנלה מקצועי ומנוסה. הצוות יעמוד בקשר עם הלקוח, יציג סקרי תיכון ויסכם את עבודתו בדו"ח כולל. יושם דגש על מחזור תכן ובניה שלם תוך שמוש במדעי ההנדסה ובשיטות תכן עדכניות.

340355 פרויקט מחקרי בהנדסת מכונות 1

- - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340040 ו- 00340022 ו- 00340014) או (00340022 ו- 00340040 ו- 00340041)

החלק השני של הפרויקט המחקרי בהנדסת מכונות בהנחיית חבר סגל פקולטה בלבד, ויכלול לימוד עצמי של רקע נושא המחקר, ניסוח הבעיה המחקרית, סקר ספרות, בחירת דרך לפתרון הבעיה, בדיקה (ניסויית או תיאורטית) של התוצאות, כתיבת חיבור מסכם.

340371 פרויקט תכן לייצור

1 - - 2 6 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00340030 ו- 00340043 ו- 00340029 ו- 00340054)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00740044, 00840634

תכן פרויקט הנדסי, המורכב מאלמנטים הנלמדים ב"תכן 1". הוראה והנחיה מפורטת תינתן בנושאים הבאים: אפיציות, קביעת חומרים, תהליכים ומתקני ייצור והרכבה. הפרוייקט יכלול: מציאת פתרון עקרוני לבעיה, ותכן מפורט המבוטא בשרטוט הרכבה ממוחשב, אנליזה ואופטימיזציה של המבנה. תכן החלקים לייצור יכלול את הוראות הייצור, ההרכבה והבקורת.

340379 פרויקט הנדסי 1

- - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340054 ו- 00340033 ו- 00340022 ו- 00340041 ו- 00340040 ו- 00340010)

פרויקט הנדסי הינו פרויקט גמר בפקולטה להנדסת מכונות בתחומים שונים כדלקמן: אנרגיה, רובוטיקה, תיב"ם, מכניקת חומרים ומיקרומערכות, (ביו-)מכניקה, אדריכלות ימית, מערכות אופטיות, מכטרוניקה, בקרה או שילוב ביניהם. פרויקט הגמר מהווה סינתזה של כל החומר הנלמד בשלושת השנים הראשונות של הלימודים. בנוסף ישנם קדמים רלוונטים לפי קבוצות הפרויקטים השונות אשר יפורסמו מראש במודל.

340401 מעבדה מתקדמת לרובוטים

- - 4 - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00350188 ו- 00350001)

ניסויים בקינמטיקה, בקרה ותכנון של רובוטים. סימולציה של רובוטים. ציוד: רובוט תעשייתי AMUP ורובוט לימודי ONIHR, מערכת ראיה.

340404 מעבדה מתקדמת בתיב"ם

- - 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00350003 ו- 02340112) או (02340111 ו- 00350003) או (00350003 ו- 02340102)

שמוש במודל דימוי גיאומטרי מוצק (מערכת מסחרית). הכרת התכנה, מבנה, ושמוש. תיכון מערכת מיכנית בתרגיל סיכום. רובוט.

340406 מעבדה מתקדמת לבקרה ואוטומציה

- - 4 - 2 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00350188)

המחשת העקרונות שנלמדו במקצועות תורת הבקרה ואוטומציה תעשייתית.

340410 מעבדה מתקדמת לאנרגיה

- - 4 - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00340014) או (00340041)

תכנון פרוייקט בשטח האנרגיה על סמך הגדרת משימה ורשימת ספרות רקע (תדריכים לא ניתנים). ביצוע הפרוייקט - כתלות בהתקדמות התכנון. בסוף הסמסטר, יוגש דו"ח המסכם את התכנון (והביצוע, אם היה) במהלך הסמסטר.

340411 מעבדה מתקדמת למנועים והנדסת שריפה

- - 3 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00350146)

חקר ביצועי מנוע דיזל ומנוע הצתה חשמלית , מאזן תרמי, נצילות נפחית, הפסדים מכאניים ושיטות המדידה, פליטות מזהמים ממנוע דיזל ומנוע הצתהחשמלית, בקרת פליטות מזהמים. עיקרון הפעולה וביצועי מנוע סטירלינג. מבנה וביצועי מדחסי בוכנה. במהלך הסמסטר יבוצע סיור מקצועי.

340413 מעבדה לתכן וייצור

- - 4 - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00340030)

תכן של מוצר מכני עם הנעה חשמלית. שימוש בגלים, מיסבים, ממסרות ומנועים וחישוביהם לצורך התאמה לדרישות. העמקה בנושאי מתן טולרנסים, בחירת חומרים, ציפויים וטיפולים תרמיים. הכנת תיק ייצור, לווי הייצור, הכללה ובדיקות של המוצר במעבדה.

340424 התנסות במחקר מרום 1

1 - - 10 - חורף + אביב + קיץ 3.0

350001 מבוא לרובוטיקה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00340010 ו- 00340032)

מקצועות זהים: 02360927

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00360022, 00460212, 02750314

טרנספורמציות גוף-קשיח וטרנספורמציות רוטציה. קינמטיקה ישירה והפוכה. יעקוביאן של הקינמטיקה הישירה. שימוש ביעקוביאן לחישוב כוחות סטטיים ברובוט. תכנון מסלול במרחב המפרקים והקרטזי. שיקולים קינמטיים בתכן מכני של רובוטים. עיון ראשוני בדינמיקה של רובוטים. חיישנים לרובוטים.

350010 קינמטיקה של מכניזמים

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00340010)

הגדרות יסוד במכניזמים. דרגות חופש במכנזמים מורכבים. העברת תנועה ומכניזמים אקוולנטיים. שיטות אנליטיות וגרפיות לחישוב מהירויות ותאוצות במכניזמים. מכניזמים מרחביים. סינתזה קינמטית בעזרת מחשב.
קינמיטיקה של גלגלי שיניים. ממסרות גלגלי שיניים. קינמטיקה ודינמיקה של פיקות.

350013 שיטות מספריות בהנדסת מכונות 1

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00340033)

מקצועות זהים: 00360717

סכימות הפרשים סופיים (מפורשות וסתומות) לפתרון משוואות פרבוליות ואליפטיות: קונסיסטיות, יציבות והתכנסות, פתרון בעיות בתחומים מורכביםבאמצעות מיפוי אנליטי ונומרי. פתרון משוואות היפרבוליות בשיטת האופיינים ובסכימות הפרשים סופיים (מפורשות וסתומות). יישום לפתרון נומרישל בעיות בתחומי הנדסת מכונות: תורת הזרימה, מעבר חום ומסה, תורת האלסטיות.

350022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית

2 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340033 ו- 00340015 ו- 00340041 ו- 01040218)

עקרונות של שיטות אלמנטים סופיים (כולל סקירה על שיטות נומריות אחרות) לפתרון בעיות תנאי שפה חד-מימדיות. שיקולים בבחירת המודל הפיסיקליוניסוחו המתמטי (מימד הבעיה, התנהגות חומרית, ותנאי גבול). בדיקת נכונות ואמינות הפתרון הנומרי. בעיית ערכים עצמיים. הרחבה לבעיות תנאי התחלה-שפה (מש' פרבוליות). פרויקט תכן ממוחשב במכניקת מוצקים ומעבר חם (בעיות דו-ותלת-מימדיות תוך שמוש מושכל בתכניות מחשב מקצועיות).

350026 מבוא יצירתי להנדסת מכונות

2 1 - 3 - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03340332

הצגה כללית של התחומים השונים הכלולים בהנדסת מכונות והצגה כללית של מודלים פיסיקלים וכלים מתמטים הרלונטים לתחומים אלו. טכניקות של הצעת רעיונות לפתרון בעיות. כתיבת דו"ח טכני. הכרת מערכת מכנית קיימת על ידי פרוק והרכבה וניתוח מנגנונים.

350028 זרימה ותרמודינמיקה של טורבומכונות

2 1 - - - אביב 2.5

מקצועות קדם: (00340035 ו- 00350035 ו- 00340041)

הגדרות: מכונות הטורבו השונות, רדיאליים וצירים, טורבינות מים, רוח, קיטור וגז. אנליזת נפח הבקרה. זרימה דחיסה, זרימה קווזי חד - ממדית, זרימה חנוקה. חוק השני לתרמודינמיקה, משוואת אוילר. אנליזה ממדית. מדחס אקסיאלי ומניפה בתעלה, חישובי קו ממוצע. טורבינות רוח: חוק בץ, תורת אלמנט להב, תורת אלמנט להב מורחבת.

350032 תכן מוצרים מבוססי מיקרו מעבד מ'

2 1 1 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340032) או (00340032 ו- 00340022 ו- 00340040)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00350193

סקירה ודוגמאות למערכות משובצות מיקרו-בקר. ייצוג מספרים ונתונים בזכרון. ממשקי חומרה דיגיטליים ואנלוגיים. תכנות מיקרו-בקר MRA בשפת C ו KNILUMIS-BALTAM. ממשקים לתת-מערכות בזמן-אמת. סקירה לעומת פסיקות לקלט. פלט. חיישנים ומפעילים: מנועים צועדים ומנועי CD והפעלתם בתוכנה. חיישני תאוצה זעירים, חיישן סבוב דיגיטלי. מסננים ובקרים לכוונון הדינמיקה של מערכות מכניות. תרגילי מעבדה להפעלה ותכנות ופרוייקטונים על גבי מערכות משובצות מיקרו-מעבד.

350033 מבוא למערכות משולבות חיישנים

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340022)

מפרטים של מערכות מדידה, שגיאות ודיוקים. עקרונות החיישנים - אלקטרומגנטיים, פיאצואלקטריים תרמואלקטריים, התנגדותיים, קבוליים, השראתיים. חיישנים למדידת כוח, תאוצה, לחץ וכו'. מיקרו חיישנים. ממשקים לחיישנים אנלוגיים וספרתיים. דגימה ואיסוף נתונים, עבוד נתונים וסנון. הקטנת הפרעות ורעשים. מדידות מרחביות.

350035 תורת הזרימה 2

2 1 - - 3 חורף 2.5

מקצועות קדם: (00340013) או (00340055)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03150039

אנליזת סדרי גודל של משוואות נבייר-סטוקס ומספרים חסרי מימד במכניקת זורמים. תורת הכנף הדקה. סיכה הידרודינמית ומשוואת ריינולדס לזרימה זוחלת. מתח פנים גז-נוזל. יציבות שכבות גבול ותיאור אינטגרלי של שכבות גבול. מאמצי ריינולדס בזרימה טורבולנטית. זרימה טורבולנטית בצינור ושכבת גבול טורבולנטית. זרימה דחיסה חד מימדית. קונוס מך וגלי הלם ניצבים.

350036 תכן מערכות בקרה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00350188)

דרישות ושיקולי תכן. מידול מערכות. בחירת חיישנים ומפעילים. שיטות תכן של בקרים. מימוש בקרים. סימולציות. תכן איטרטיבי. שיקולים כלכליים.

350039 עבוד אותות לדיאגנוסטיקה ותנודות

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00340032)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00360017

סוגי אותות. אנליזה בשדה הזמן. שיטות פוריה, סינון. אנליזה ספקטרלית. זיהוי מערכות לינאריות. עבוד אותות מבוסס מודל. דיאגנוסטיקה של מערכות. אנליזה ספקטרלית של תנודות. זיהוי מקורות, מדידות וסינונים. זיהוי פרמטרים מכניים.

350041 מכניקת מיקרומערכות

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140052 ו- 01140075) או (00340029 ו- 01140075) או (01140075 ו- 00340053)

מבוא למערכות מיקרו-אלקטרו-מכניות (SMEM). אלקטרוסטטיקה: משואות שדה. חומרים דיאלקטרים. אנרגיה אלקטרוסטטית. סטטיקה של מיקרומערכות: קורות ופלטות אלקטרו-מכניות. מאמצים שיוריים. חומרים פיזואלקטריים. תורת האלסטיות התרמואלקטרית: ניסוח בעיות. פתרונות מדויקים ונומרים. תופעות תרמיות במיקרומערכות: התפשטות תרמית. אי-התאמה תרמית במבנים שכבתיים. פתרון בעיות אלקטרו-תרמומכניות. דינמיקה ורטט של מערכות אלקטרומכניות: עמיסה חשמלית. מנגנוני ומדדי ריסון במיקרומערכות. אי-לינאריות, יציבות ולינאריזציה.

350043 מבוא לתורת האלסטיות

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340029) או (00340053)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840515

וקטור הזזה. טנזור גרדיאנט ההזזה. טרנספורמציה של טנזורים. טנזורי עיבורים ומאמצים. משואות שיווי משקל דיפרנציאליות. הטרחות ותנאי שפה. אנרגיית עיבורים ועבודת כוחות חיצוניים. משוואות קונסטיטוטיביות. משוואות ההתאמה. פתרונות אנליטיים ונומריים של בעיות נבחרות בתורת האלסטיות.

350044 הידרוסטטיקה של אוניות

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00340033 ו- 00340028) או (00340056 ו- 00340028)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00350060

שרטוט קווי האוניה. מידות ראשיות. מקדמי צורה. משפט ארכימדס. התנאים לשיווי משקל יציב. יציבות תחילית. משפט RELUE על ציר הטיה בזוויות קטנות. נוסחת רדיוס מטצנטרי. מטצנטרים. שיטות לאינטגרציה נומרית בהנדסת אניות. עקומות הידרוסטטיות. דיאגרמות ליציבות סטטית ודינמית. השפעתנוזלים ומטענים חופשיים. קריטריונים ליציבות: קריטריון חיל-הים האמריקאי. תופעות התהודה הפרמטרית (תופעת UEIHTAM). קריטריון חיל-הים הגרמני. קריטריון משרד התחבורה. הצפה ומצב ניזוק. כפיפה אורכית.

350046 ניהול פרויקטים

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00740157, 00850237, 00950140, 00950141, 00950142

הכרת שיטות וכלים לניהול פרויקטים הנדסיים. מבוא לתכנון פרויקטים, תזמון פעילויות והקצאת משאבים. הכרת מאפיינים המייחדים פרויקטי פיתוח הנדסיים ודרך ניהולם. הבנת המשמעויות של מחזור חיי פרויקט וכדאיות ההשקעה בפרויקט. שימוש בתוכנת ניהול פרויקטים לביצוע עבודת גמר סמסטריאלית מקיפה והצגתה.

350053 אנרגיה מתחדשת ובת קיימא

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקורות אנרגיה מתחדשים, זמינותם וניצולם. ניצול חום ישיר והמרת אנרגיה לחשמל, הפיכת אנרגית רוח לאנרגיה מכנית וחשמלית והמרת חום ע"י מעגלים תרמודינמיים לאנרגיה מכנית וחשמלית. ניצול חום במחזורים תרמודינמיים. אגירת אנרגיה לאור אי ההתאמה בין זמינות מקורות האנרגיה ורשת החשמל. מקורות אנרגיה בישראל, טכנולוגיות מתאימות, מדיניות ותעריפים.

350146 מנועי שריפה פנימית

2 1 - - - חורף 2.5

מקצועות קדם: (00340041) או (00340014)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00860401

מחזורים תרמודינמיים אידיאליים ומעשיים. נצילויות. קריטריונים לתיכון זרימת אויר. טעינת יתר. אספקת דלק. הצתה. שריפה וזימון. מעבר חום בחלקי המנוע. סיכה וקרור המנוע. מערכות שימון. מערכות קרור. מערכות בקרה. מנועים בעלי תנועה סובבת (וונקל).

350147 סמינר מיוחד בהנדסת מכונות 1

- - - 1 - חורף + אביב 1.0

מטרת המקצוע לחנך את הסטודנט בלימוד עצמי של נושא, תמצותו, ניתוח ודווח עליו בכתב. באישור מרכז לימודי הסמכה.

350179 נושאים מיוחדים בהנדסת מכונות

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

350188 תורת הבקרה

3 1 - - 4 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (00340040)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00360056

מערכות - תכונות מערכות רציפות (ר) ובדידות (ב): מודלים מתמטיים של מערכות ותהליכים, הצגת מערכות על ידי מטריצות פולינומיאליות, ניתנות לבקרה . השגה וניתנות לשיחזור (ר.ב), מימושים מינימליים, יציבות, קריטריונים ליציבות (ר.ב).

משוב - מערכות OSIS : דיאגרמות משבצות, זרימת סיגנלים, יציבות וסיבתיות החוג הסגור, תגובת תדר של החוג הסגור, מעלי M ו- N, דיאגרמת ניקולס, רגישות, רובסטיות של יציבות. תכן בקרים: דרישות ושיקולי תכן, בקרי תקן, שיטות ואלגוריתמי תכן. בקרים תעשיתיים: DIP, מז"ם, בקרת קסקדה, בקרת היזון קדימה, בקרת מערכות לא-מינימומפאזה, בקרת מודל פנימי. משוב - מערכות OMIM (מרחב המצב): משוב מצב, משערכים מסדר מלא, משוב מצב + משערך, תכן משערכים במשור התדר, בקר ממק ם קטבים, בקר ליניארי אופטימלי.

יציבות מערכות לא ליניאריות (ל"ל): מאפייני מערכות ל"ל, אלמנטים ל"ל, הצגת מערכות ל"ל, הפונקציה מתארת,קריטריון פופוב, קריטריון המעגל, שיטות ליאפונוב.

360001 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1

3 2 - - 3 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01040228 ו- 01040131)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00880103

פונקציות אנליטיות של משתנה מרוכב. התמרות קונפורמיות ופתרון של משוואת לפלס. משפט שאריות, עקרון ארגומנט. משפט רושה, חישוב של אינטגרלים מסוימים. פתרון של מד"ח בשיטת הפרדת משתנים, בעיית שטורם-ליוביל. פתרון של מד"ר בשיטת טורים. פולינומי לז'נדר. פונקציות בסל. תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנט ידע: 1. לחקור תכונות עיקריות של פונקציות אנליטיות ולפתחן לטורי חזקות. 2. לפתור משוואת לפלס בדו-מימד בעזרת פונקציות אנליטיות והעתקות קונפורמיות. 3. לחשב אינטגרלים מסוימים בעזרת שאריות של פונקציות אנליטיות. 4. לנתח מד"ר ליניאריות. 4. להשתמש בפונקציות בסל ופולינומי לז'נדר לפתרונות של בעיות פיזיקליות.

360006 גלי מאמצים במוצקים

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00340029) או (00360003) או (01040228)

גלים בתווך אינסופי. החזרה והעברה בשפות. גלים בתווך סופי מוטות, קורות וטבלאות. פתרונות מקורבים ומשוואות פוחמר-קרי. גלים בתווך עם ריסון ויסקואלסטי. שיטות מעבדה לבדיקת תכונות דינמיות של מוצקים. זיכוי של 2 נקודות בלימודי מוסמכים.

360007 תנודות במבנים

3 - - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00340011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00860577

מערכות דינמיות בעלות ריבוי דרגות חופש (ניסוח ניוטוני והמילטוני, משואות לגרנז). מערכות דינמיות רציפות (קורות, לוחות, קליפות) והורדת סדרן (מודים משוערים, גלרקין וריילי-ריץ). תנודות מחזוריות ופעימות קווזי-מחזוריות (פתרונות מדוייקים, מקורבים ונומריים). יציבות תנודותוחקירה פרמטרית (קשיחות, ריסון ואילוצים דינמיים). אנליזה ספקטרלית ומבוא לתנודות אקראיות.

360009 מעבר חום ומסה

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340041)

משוואת הולכת חום. תנאי גבול והתחלה. הולכה תמידית ולא תמידית. פתרונות אנליטיים. דיפוזיה של מסה בתערובות בינאריות. תנאי שפה. דיפוזיה בתוך נייח. מעבר אנרגיה במערכות חומר טהור ותערובת בינאריות. דיסיפציה צמיגה. צימוד בין מעבר חום למעבר מסה בזרימה. שכבות גבול תרמית מסית בהסעה. עיבוי ואידוי על טיפות ופילמים.

360010 תורת הסיכה ההידרודינמית

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340016 ו- 00340013)

פיתוח משוואת רינולדס הכללית לסיכה, חישובי כושר נשיאה, ספיקה והפסד חיכוך, פתרונות חד-ממדיים למשוואת רינולדס. מיסבים לעומס רדיאלי ולעומס צירי. מיסוב גז, מיסוב הידרוסטטי, אטמים דינמיים, פתרונות נומריים למשוואת רינולדס הדו-ממדית עבור מיסוב ואטימה, קונפיגורציות מיסובמיוחדות.

360013 אופטימיזציה של תהליכים

3 - - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00350188)

אופטימיזציה סטטית. בעיית הרבועים הפחותים. בקרה אופטימלית בדידה - תכנות דינמי. חשבון וריאציות - בעיות אוילר - לגרנג' ובולצה. בקרה אופטימלית רציפה - נסוח כללי, ההמילטוניאן, עקרון המקסימום. בעיית מינימום זמן. ווסת ליניארי אופטימלי (QL). משוואת ריקטי ותכונותיה. בעית ה - GQL. בקרה אופטימלית במימד קבוע.

360015 שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1

2 2 - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00340033 ו- 02340111)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00860574

ניסוחים וריאציוניים, שיטות שקלול, עקרונות וריאציוניים ופתרונות מקורבים לבעיות תנאי שפה. אלמנטים חד מימדיים(C-1C0)שיטות לפתרון משוואות אלגבריות. אלמנטים איזופרמטריים רב מימדיים. מבנה אופיני של תוכניות מחשב ועיבוד ממוחשב של נתונים ותוצאות. הערכות שגיאה. שיטות אלמנטים גבוליים, רצועות סופיות ואלמנטים ספקטרליים.

360038 תהליכי מעבר בפן ביני

3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340013)

מבוא. מתח פנים, משוואת לפלס-יאנג. תנאי שפה על פן ביני. זרימות קפילריות: בעית המניסקוס, בעית ציפוי, גלי שטח. זרימה תרמוקפילרית. מושגי יסוד ביציבות הידרודינמית. תורת היציבות הליניארית. יציבות של פן ביני. אי-יציבות מרנגוני. זרימה ויציבות של קרום נוזלי דק.

360065 אלקטרו ומגנטו מכניקה לשפעול וחישה

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340029 ו- 03140533 ו- 01140052) או (03140011 ו- 03140003 ו- 01140075)

סיווג תופעות אלקטרומכניות ומגנטומכניות על פי פרמטרים מאפיינים של התקני שפעול וחישה, אלקטרוסטטיקה ומגנטוסטטיקה בואקום ובתווך, פיאזואלקטריות, תגובה אלקטרומכנית של חומרים פרואלקטריים, צימוד מגנטו-אלסטי, סגסוגות פרומגנטיות בעלות זיכרון צורה, חומרים פרואלקטריים מסוג "רלקסורס", שיטות ניסוי אופייניות. יושם דגש על יישומים ודינמיקה בהתקני שפעול וחישה.

360080 מערכות הנעת רכב מתקדמות

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00360075) או (00350146)

מבוא למערכות הנעת רכב מתקדמות, יסודות צריכת אנרגיה של רכב, מערכות הנעה המבוססות על מנוע שריפה פנימית, יסודות תכן תיבת הילוכים, קונפיגורציות של מערכות הנעה חשמליות והיברידיות, מאזני אנרגיה והספק, מחזור אנרגיית בלימה, שיטות אגירת אנרגיה וניתוחן ההשוואתי: מצברים, קבלי על, גלגלי תנופה, מצברים הידראוליים, מערכות הנעה עם תאי דלק, דלקים למערכות הנעה מתקדמות, דלקים מתחדשים, שיטות הערכת צריכת אנרגיה ופליטת מזהמים, ניתוח של מערכות הנעה מתקדמות בשיטת "LEEHW-OT-LLEW", כלים מתקדמים לסימולציית תכן מערכת הנעה וניתוח ביצועיה.

360081 עקרונות תכן ויצור מיקרו-מערכות אלקטרומכניות

2 - - - 4 חורף 2.0

מקצועות קדם: (00340029 ו- 00340015 ו- 00340010)

מיקרו מערכות: הגדרות, מטרות וחשיבות. המזעור והשלכותיו על ההתנהגות המכנית של התקנים. מבנים מיקרו מכניים ושיטות ייצורם. סקירת תהליכי מיקרו עיבוד והשפעתם על התכן. מבוא לתכן מיקרו מכני. מערכות חישה ועירור משולבות אופטיקה, אלקטרוניקה וחומרים מגיבים. התאמת התכן בעזרת מחשב לתכן תהליכי מיקרו עיבוד. מידול מערכות מיקרו-מכניות ועקרונות זיווד.

360087 דינמיקה היברידית במערכות מכניות

3 - - - 3 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00340010 ו- 00340032 ו- 00340051)

ניתוח התנהגות של מערכות מכניות ורובוטיות מרובות מגעים חד-כיווניים תחת אילוצי חיכוך. קינמטיקה של מגע וכוחות מגע, חיכוך קולוני, סטטיקה-שיטות גרפיות, ניסוח דינמיקה עם אילוצים עבור מצבי מגע שונים, פרדוקס EVELNIAP ותופעת GNIMMAJ CIMANYD, מודלים של אימפקט, תופעת ONEZ,יציבות מסלולים מחזוריים במערכת היברידית, מפת פואנקרה. מודלים של הליכה דינמית רובוטית. תוצאות למידה: בסיום הסטודנט ידע: 1. לנתח בעיות סטטיקה מישוריות מרובות מגעים חד-כיווניים עם חיכוך באופן גרפי ועל ידי פתרון בעיית תכנות ליניארי. 2. לנסח משוואות תנועה דינמיות של מערכת מכנית עם אילוצי מגע. 3. לנסח תנאים לקיום הפרדוקס של EVELNIAP במערכת עם מגע יחיד וחיכוך. 4. לנסח חוקים של מתקף (אימפקט) במגע יחיד עם או בלי חיכוך עבור מערכת גופים קשיחים. 5. לנסח משוואות תנועה של מערכת מכנית עם מגעים משתנים כמערכת דינמית היברידית. 6. לבצע סימולציה נומרית ממוחשבת של מערכת מכנית עם מגעים משתנים. 7. למצוא פתרונות מחזוריים במערכת דינמית היברידית ולנתח את יציבותם באמצעות מפת פואנקרה. 8. להכיר את המודלים הפשוטים של הליכה דינמית רובוטית.

360088 ננומכניקה חישובית של מוצקים

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340035 ו- 00340010 ו- 03140533)

מבוא למכניקה סטטיסטית ותרמודינמיקה במימדים ננומטריים, סימולציות דינמיקה מולקולארית, פוטנציאלים בין-אטומיים, סימולציות סטטיקה מולקולארית, תכונות מכניות ותרמיות של מוצקים, סימולציות מונטה-קרלו, פגמים גבישיים, חישוב תכונות מכניות של מוצקים עם פגמים גבישיים, חישוב מרובה סקאלות של חומרים, שיטות חישוב מתקדמות בדינמיקת חלקיקים.תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט 1. יכיר טכניקות חישוב מתקדמות בננומכניקה. 2. יכיר שיטות חישוב למציאת מצבי שיווי משקל של מערכות רב-גופיות 3. יכיר ויהיה בעל ניסיון בביצוע חישובים דינמיים למערכות רב-גופיות ובאופן פרטני, אטומיות. 4. יבין תכונות מכניות מהרמה האטומית ומבנה של פגמים בחומרים. 5. יהיה בעל ניסיון בפתרון בעיות בננומכניקה.

360101 ביומכניקה של תנועת גוף האדם

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00340010 ו- 00340029) או (00840225 ו- 00840505) או (00840225 ו- 00840506) או (00340010 ו- 03340222)

קורס עוסק בביומכניקה של גוף האדם מבחינת הקינמטיקה וקינטיקה של השלד והמפרקים, מכניקה של רקמות קשות ורכות. הנושאים הנלמדים: מישורים אנטומיים, זויות מפרקים, מחזור ההליכה והריצה, כוח הריאקציה מהקרקע, מרכז מסה, אנרגיה פוטנציאלית וקינטית, מודלים מכאניים של הליכה וריצה, כוחות בשרירים ומומנטים במפרקים, מודל שלד תלת מימדי, סוגי מפרקים, הליכה פתולוגית, שיטות ומכשירי מדידה (לדוג' מערכת מצלמות סטראו, יחידות מדידה אינרציאליות IMU, פלטות כוח), קינמטיקה הפוכה, שיערוך מיקום ואוריינטציה של עצמות ומפרקים, דינמיקה הפוכה, מבנה השריר, קשריוח-אורך-מהירות-אקטיבציה, אלקטרומיוגרפיה, אופטימיזציה של כוחות השרירים, אלסטיות לינארית איזוטרופית ואנאיזוטרופית, מבנה עצמות, מכניקה של עצמות! שתלים בעצמות. מכניקה של רקמות רכות, סוגי רקמות, אלסטיות לא לינארית! אפיון תכונות מכניות של הרקמות, מכניקה של רצועות וגידים, ויסקואלסטיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין את הטרמינולוגיה הנפוצה בביומכניקה ולדברבשפה משותפת עם חוקרים וקלינאים.
2. לדעת להגדיר ולפתור בעיות סטטיות ודינמיות של תנועת גוף האדם וחישוב הכוחות בשרירים ובמפרקים.
3. לדעת להגדיר ולהשתמש במשוואות המתארות את ההתנהגות המכאנית של רקמות שונות על מנת למדל אותן.
4. לדעת להגדיר ולהשתמש בשיטות שונות למדידת התנועה והעומסים הפועלים על על הגוף.
5. לדעת לנתח נתונים ביומכניים למטרות שונות כגון איבחון, מחקר ותכן אביזרים.

360108 נושאים בביוניקה ורובוטיקה לבישה

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00350001) או (00340022 ו- 00340040 ו- 00340010)

מבוא לביוניקה ורובוטיקה לבישה זה קורס מתמקד בתכנון, מידול ובקרה של שלדים חיצוניים מונעים ותותבות גפיים רובוטיות. הקורס מאורגן בהרצאות, קריאות ודיונים על תחומים בסיסיים של רובוטיקה לבישה כגון מורפולוגיה רובוטית לתאימות קינמטית אנושית, מערכות הפעלה מתקדמות למערכות גמישות ורכות (למשל, SEA, VIA, CVT, כיפופים רכים), חישה של אותות עצביים אנושיים וביומכניים, ואסטרטגיות בקרה לאינטראקציה בטוחה וגמישה עם בני אדם במעגל. הסטודנטים יכירו את המצב הנוכחי ביותר כיצד לתכנן ולשלוט במערכות רובוטיות לבישות המקיימות אינטראקציה פיזית ומתממשקות עם לובשים אנושיים לצורך סיוע ושיקום ויעזבו את הקורס עם סקירה כללית של התחום, כולל השגת הבנה כיצד תכנון, בקרות וממשקים אנושיים "מתאימים זה לזה" בצורה הוליסטית בתחומים המתפתחים במהירות של ביוניקה ורובוטיקה לבישה. התלמידים יקראו מאמרים הקשורים לנושאים המפורטים בקורס, וכן ישתתפו בהרצאות ובדיונים בכיתה. לבסוף, הם יצברו ניסיון מעשי בעבודה כקבוצה על פרויקט מחקרי בעולם האמיתי - לסטודנטים תהיה הזדמנות לפתח פתרונות חדשים לנושאי מחקר מתקדמים במהלך פרויקט הגמר של הקורס. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: • לקרוא ביקורתית לפרש מאמרי כתב עת מדעיים על נושאים רלוונטיים בביוניקה ורובוטיקה לבישה. • לפתח הבנה משולבת כיצד פועלות מערכות רובוטיות לבישות עכשוויות. • להבין את האתגרים הנוכחיים, הרווחים והחדשניים בתחומי התותבות והשלדים החיצוניים. • לשלב ידע חדש על טכנולוגיות מפעילים מתקדמות למורפולוגיות אנושיות, ארכיטקטורות בקרה לשילוב בני אדם בלולאה, הבנה של אותות ביולוגיים אנושיים וטכניקות סטנדרטיות לעיבוד אותות, ונושאים רלוונטיים הקשורים לרובוטיקה רכה, טכניקות כירורגיות, שליטה עצבית בתנועה, רובוט אנושי אינטראקציה, וטכנולוגיות תותבות ושלד חיצוני עדכניות • לרכוש ניסיון בעבודה משותפת על פרויקט מחקר הנדסי בעולם האמיתי במסגרת צוות.

360110 מכניקת זורמים לא ניוטוניים

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040228 ו- 00340013) או (00340055 ו- 01040228)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00360104

360710 נושאים נבחרים ברובוטיקה מודולרית

2 - 2 - - אביב 3.0

מקצועות קדם: (00340032)

חזרה על שפת PYTHON, שימוש במספרים קומפלקסים לתנועה מישורית, השיטה המדעית, אילוצים הולונומיים מול אילוצים לא הולונומיים, אלגוריתם A*ותכנון תנועה, מסנן קלמן, מסנן חלקיקים, שרשראות קינמטיות, קינמטיקה ישירה בשיטת POE, קינמטיקה הפוכה דיפרנציאלית, בקרת משוב ויזואלי, פיצוי גרביטציה, רגרסיה ריבועים פחותים ו- TLS, בקרת PID תיאורטית ובקרת PID בפועל, התאמת מודל לינארית ולא לינארית.

תוצאות למידה: בסיוםהקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לרכוש כלים תיאורטיים שימושיים ברובוטיקה ולהסביר ולנתח תכונות נדרשות מרובוט על מנת לקיים משימה נתונה.
2. לממש, על-ידי בניה ותכנות, רובוט לפי הגדרת משימה משתנה.
3. להסביר את הקינמטיקה ושיקולי הבקרה של הרובוט שמומש לבצע משימה נתונה.

360714 נושאים נבחרים: שימושים ופיתוח בעזרת בינה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

קורס זה עוסק בפיתוח יכולת מקצועית מועצמת באמצעות בינה מלאכותית, תוך הדגשת השימוש בבינה מלאכותית כגורם מכפיל יכולת ולא כתחליף למומחיות אנושית. במסגרת הקורס ילמדו הסטודנטים לעשות שימוש בבינה מלאכותית כחלק מצוות עבודה מנוהל, תוך ניצול יכולותיה בתחומי המהירות וההיקף,ובמקביל הפעלת שיקול דעת מקצועי, ידע תחומי ובקרת איכות אנושית.

הקורס שולל במפורש גישות של שימוש בלתי־מובנה בבינה מלאכותית, לרבות פיתוח מונחה־בינה מלאכותית ללא הובלה מקצועית וללא בקרה מספקת. תחת זאת, הקורס מתמקד בגישה של פיתוח בעזרת בינה מלאכותית בהובלת מומחה – תהליך עבודה מובנה שבו מתקיים שיתוף פעולה מבוקר בין בעל מקצוע אנושי לבין מערכות בינה מלאכותית, במטרה להשיג שיפור משמעותי בפרודוקטיביות, ת וך שמירה על סטנדרטים מקצועיים, אחריות אישית ושליטה מלאה בתוצרי העבודה.

תוצאות למידה: עם השלמת הקורס בהצלחה, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים ל־

1. להסביר את מסגרת שלוש רמות הידע בבינה מלאכותית, ולהבחין בין שימוש ברמת משתמש, רמה יישומית ורמת עומק.
2. לתאר את עקרונות הפעולה, היכולות והמגבלות של מערכות בינה מלאכותית, לרבות מודלים שפתיים גדולים, בהקשרים מקצועיים.
3. להסביר ברמה מושגית תהליכים מרכזיים בפיתוח ובשימוש במערכות בינה מלאכותית, ובהם אימון, הסקה, הטמעות ולמידת חיזוק ממשוב אנושי.
4. ליישם תהליכי עבודה מובנים לפיתוח ופתרון בעיות בסיוע בינה מלאכותית, תוך הגדרת מטרות, אילוצים וקריטריוני איכות.
5. לנהל ולהכווין שימוש בבינה מלאכותית כגורם מסייע בתהליך מקצועי, תוך שמירה על אחריות, בקרה ושליטה בתוצרים.
6. להעריך באופן ביקורתי תוצרים מבוססי בינה מלאכותית, לזהות שגיאות, חוסרים והנחותבלתי־מבוססות, ולהציע שיפורים.
7. לפתח אבי־טיפוס או יישומים בסיסיים בסיוע בינה מלאכותית, לרבות קוד ושילוב שירותים חיצוניים, בהתאם לעקרונות בסיסיים של אמינות ותחזוקה.
8. להפעיל שיקול דעת מקצועי ואתי בשימוש בבינה מלאכותית, ולתעד באופ ברור את תרומת האדם לעומת תרומתהמערכת.

360716 נושאים נבחרים בתכן גנרטיבי הנדסי מבוסס

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00340054 ו- 00340056 ו- 00340030 ו- 00340028 ו- 00340053 ו- 00340041)

בקורס יילמדו העקרונות המובילים של אופטימיזציה הנדסית, תכן גנרטיבי ומימושו באמצעות ייצור בריבוד (Additive Manufacturing – AM). הקורסיתמקד בהגדרת בעיות תכן ופתרונן באמצעות כלים חישוביים, בדגש הנדסי יישומי. הקורס מאורגן בהרצאות, תרגילי בית, קריאות ודיונים וכן פרויקט תכן מסכם. החלק הראשון של הקורס כולל לימוד מושגי היסוד באופטימיזציה: פונקציית מטרה, אילוצים, מרחב התכן, תכונות של פונקציות, ריבוי יעדים ופארטו-אופטימליות. ילמדו שיטות מובילות למיפוי מרחב ושיטות לאופטימיזציה מסדר אפס. בחלק זה יתורגלו יישומים הנדסיים הכוללים ניסוח ופתרון בעיות תכן מולטידיסציפלינריות. בחלק השני ילמדו יסודות התכן הגנרטיבי המבוסס על אופטימיזציה טופולוגית ברצף. חלק זה יכלול לימוד עק רונות אופטימיזציה מבוססת גראדיאנטים ופרמטריזציה של רצף בהתבסס על שיטת האלמנטים הסופיים. בחלקו השלישי הקורס יתמקד ביישום השיטות שנלמדו באמצעות בכלים חישוביים הנדסיים ע"י ניסוח אתגרי תכן כסט הכולל 4 מרכיבים: פונקציות מטרה, אילוצים, מרחב תכן ומודל פיסיקלי נומרי. חלקזה יכלול גם לימוד עקרונות ייצור ב-AM: טכנולוגיות, מגבלות ושילובן כחלק מאילוצי התכן. שלב זה יכלול עבודה עם כלי תיב"ם יעודיים וייצור דגמים. במהלך הקורס הסטודנטים יבצעו פרויקט מסכם: יגדירו אתגר תכן הנדסי, יגבשו מפרט דרישות, ינסחו פונקציות מטרה ואילוצים, יפתרו את אתגר התכן בגישות שנלמדו ויממשו את הפתרון ב-AM. בסיום הקורס יציגו הסטודנטים הפרויקט במצגת מסכמת כולל הגנה והצגת הדגמים המיוצרים. תוצרי הל מידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לנסח אתגרי תכן כבעיות אופטימיזציה הנדסית ולפתור אותן בגישות פרמטריות מסדר אפס. 2. לנסח ולפתור בעיות תכן גנרטיבי מבוסס אופטימיזציה טופולוגית ברצף בדיסציפלינות מכניות מגוונות. 3. לממש תוצרי תכן באמצעות ייצור ב-AM תוך התייחסות לעקרונות שיטות הייצור המובילות.

360717 נושאים נבחרים בשיטות מספריות בהנדסת מכונות

3 - - 9 10 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040043 ו- 01040016 ו- 00340056)

פתרונות הפרשים סופיים למשוואות פרבוליות בחד-מימד, הגדרות התכנסות, יציבות, קונסיסטנטיות, פתרונות הפרשים סופיים למשוואות פרבוליות לינאריות רב מימדיות, פתרונות הפרשים סופיים למשוואות פרבוליות לא-לינאריות רב מימדיות, פתרונות הפרשים סופיים למשוואות אליפטיות, פתרונות בשיטת ADI, פתרונות הפרשים סופיים למשוואות היפרבוליות בחד-מימד, ניסוח פתרונות נומריים בשיטות הנפחים הסופיים, דיפוזיה נומרית ושיטות לא תונדות מבוא לפתרונות ברשתות לא אחידות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: • להפעיל שיטות הפרשים סופיים לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות פרבוליות, אליפטיות והיפרבוליות בחד-מימד ובריבוי מימדים. • לנתח התכנסות, יציבות וקונסיסטנטיות של סכמו ת נומריות למד"ח. • לממש סכמות הפרשים סופיים מפורשות וסתומות, כולל שיטת ADI, עבור בעיות לינאריות ולא-לינאריות רב-מימדיות. • לנסח ולהפעיל שיטות נפחים סופיים לפתרון נומרי של מד"ח. • לבנות וליישם שיטות לא-תונדות. • לבנות ולעבוד עם פתרונות נומריים ברשתות לא-אחידות.

380782 שיטות מספריות במכניקת הזורמים

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (00350035 ו- 00350013) או (00350035 ו- 00860172) או (00380727 ו- 00350035)

שיטות חישוביות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות תוך התמקדות במשוואות הזרימה הדחיסות ומתן דגש על שיטות מודרניות ברמות סמך גבוהות .נושאים: היבטים ויישום שיטות הפרשים סופיים)בדגש על יציבות אנרגטית, SUMMATION BY PARTS וCOMPACT SCHEMES(, נפחים סופיים)כולל WENO, 5PM ועוד(ושיטות גלרקין בלתי רציפות)DG , כולל FLUX RECONSTRUCTION(.

380789 סמינריון.פרויקט מתקדם בהנדסת מכונות

- - - 7 - חורף + אביב + קיץ 5.0

עבודה סמינריונית או פרויקט בהיקף של 5 נקודות בעלת אופי עיוני, אנליטי, או ניסוי, הקשורה בכוון ההתמחות שנבחר בלימודי .M.E. התוצאות יוצגו בדו"ח שהיקפו לא יעלה על 03 עמודים ובסיום העבודה יבחן הסטודנט ע"י מנחהו. על כל סטודנט שירשם למקצוע למצוא מנחה ולקבוע בתאום עימו נושא לעבודה. הנושא יאושר ע"י מרכז הועדה ללימודי מוסמכים על טופס הצעת נושא לפרויקט/סמינריון בתוכנית .M.E.

380808 תכן מערכתי הנדסי מתקדם 1

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

קורס תכן מערכתי הנדסי מתקדם 1 הינו סדרה של מתודולוגיות התומכות בשלבי התכן הבאים: זיהוי דרישות והגדרתן, ניתוח של צורכי לקוחות ובעלי עניין, תרגום צורכי הלקוחות להגדרת מפרט דרישות, מדידת איכות התכן. התכן הקונספטואלי: הפשטה וניתוח פונקציונאלי, יצירתיות פונקציונאלית ויצירת עקרונות פתרון, מיזוג חלופות קונספטואליות, קביעת אמות מידה להערכה, הערכה ובחירה של חלופות התכן. התכן הראשוני: ארכיטקטורה, תכן על, הגדרת ממשקים, מידול, SIZING, שילוב היבטי תכן ל-X, שימוש ותפעול, ייצור והרכבה, ניסויים ובחינה ותמיכה בתכן העל, הצגת פרויקטי תכן והגשתם.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להגדיר מפרט ביצועים למערכת חדשה 2. ליצור ולמזג מגוון חלופות קונספטואליות מערכתיות 3. להעריך ולבחור בין חלופות תכן 4. לבצע תכן ראשוני של מערכות

380809 תכן מערכתי הנדסי מתקדם 2

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00380808)

קורס תכן מערכתי הנדסי מתקדם 2 הינו סדרה של מתודולוגיות, הממשיכות את אלו שנלמדו בקורס תכן מערכתי הנדסי מתקדם 1 והתומכות בשלבי התכן הראשוני הבאים: זיהוי אופני כשל ומניעתם, תכן חסין)רובוסטי(, תכנון ניסויים, תכן קונספטואלי לעלות, ניתוח סיכונים וזמן לשוק, בחירה סופית של חלופות תכן, הצגת פרויקטי תכן והגשתם.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לזהות, לנתח ולמנוע אופני כשל קונספטואליים 2. לבצע תכן חסין ולתכנן ניסויים 3. להעריך עלויות של קונספטים ולתכן לעלות 4. לנתח סיכונים וזמן לשוק של חלופות תכן מערכתי

380811 גלים לא לינאריים במערכות מכניות דיסקרטיות

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מבוא לשיטות אסימפטוטיות, גלים היפרבוליים, גלי הלם, משוואות KDV ,BURGER S דינמיקה של סריגים לינאריים)MONO-ATOMIC CHAINS, POLY-ATOMIC CHAINS (, חקירה של גלים סוליטאריים במערכות בדידות עם אי-לינאריות חלשה, משוואת KDV, פתרונות סוליטוניים של משוואת KDV, השפעת האי-לינאריות על היציבות של גלים) MODULATION INSTABILITY (, משוואת שרדינגר לא לינארית) NLS (ותכונותיה, תנאים ללוקליזציה, חקירת פתרונות גליים מיוחדים מסוג) DARK AND BRIGHT BREATHERS (. חקירה של מעבר גלים סוליטאריים בשרשראות עם אי-לינאריות אלימה במצב של ואקום קולי) ACOUSTIC VACUUM (. בקורס זה יינתן דגש על חקירת תופעות לוקליזציה ויציבות של גלים במערכות מכניות אמיתיות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטוד נט יהיה מסוגל: 1. לזהות ולתאר תופעות גליות לא לינאריות במערכות מכניות בדידות המניחות אי-לינאריות חלשה 2. לבצע חקירת היציבות של הפתרונות הגליים במערכות מכניות בדידות 3. לנתח באופן נומרי ואנליטי מקורב את תופעות הגליות הלא לינאריות בסריגים חד-מימדים עם אי-לינאריות אלימה

380812 סמינר בהנדסת מכונות

- - - 1 - חורף + אביב 0.5

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים בתחומים השונים של הנדסת מכונות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים: 1. ירחיבו את אופקיהם בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת מכונות המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם. 2. יכירו את נושאי המחקר העכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת מכונות. 3. ידעו מהן הבעיות הפתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת מכונות. 4. יכירו בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ויקבלו מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית. 5. ירכשו רעיונות חדשים שיעזרו להם במחקר לקראת תואר גבוה. 6. ידעו כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

הפקולטה לכימיה

1240107 כימיה לפיזיקאים מ'

3 1 1 - - חורף 4.0

מקצועות קדם: (01150203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01250001, 01250013

אטומים רבי אלקטרונים וקרוב האורביטל (הרטרי-פוק). המערכת המחזורית של היסודות. מתכות ואל-מתכות, חומרים יוניים ומולקולריים. מספר אבוגדרו, נוסחה אמפירית ונוסחת מבנה. משוואות כימיות וסטוכיומרטיה. ההמילטוניאן של מולקולות וקרוב בורן-אופנהיימר. ואריאציה לינארית ואורביטלים מולקולריים. יון מולקולת המימן. מולקולות דו-אטומיות. תנאים לצרוף לינארי אפקטיבי של אורביטלים. גישת הקשר הוולנטי, מולקולות פוליאטומיות, צורות רזוננס, הכלאות ומבנה מרחבי של מולקולות. תרכובות הפחמן: אלקאנים, אלקנים, אלקינים, כהלים, קטונים אמינים וחומצות קרבוכסיליות.תמיסות, ריכוזים, מהירות תגובה, תלות ארהניוס, פרופיל אנרגיה של תגובה. שיווי משקל כימי, שיווי משקל של מים. חומצות ובסיסים חזקים וחלשים , HP. תאים חשמליים, משוואת נרנסט, תאי ריכוז. הקורס יכלול כחמישה מפגשי מעבדות בנושאים: תגובות כימיות וסטוכיומטריה, קינטיקה כימית, חומצות ובסיסים, תאים חשמליים.

1240108 כימיה לפיסיקאים

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (01150203)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01250001, 01250013

אטומים רבי אלקטרונים וקרוב האורביטל (הרטרי-פוק). המערכת המחזורית של היסודות. חומרים יוניים ומולקולריים. מספר אבוגדרו, נוסחה אמפיריתונוסחת מבנה. משוואות כימיות וסטוכיומרטיה. ההמילטוניאן של מולקולות וקרוב בורן-אופנהיימר. ואריאציה לינארית ואורביטלים מולקולריים. יוןמולקולת המימן. מולקולות דו-אטומיות. תנאים לצרוף לינארי אפקטיבי של אורביטלים. גישת הקשר הוולנטי, מולקולות פוליאטומיות, צורות רזוננס,הכלאות ומבנה מרחבי של מולקולות. תרכובות הפחמן: אלקאנים, אלקנים, אלקינים, כהלים, קטונים אמינים וחומצות קרבוכסיליות. תמיסות, ריכוזים,מהירות תגובה, תלות ארהניוס, פרופיל אנרגיה של תגובה. שיווי משקל כימי, שיווי משקל של מים. חומצות ובסיסים חזקים וחלשים, HP. תאים חשמליי ם, משוואת נרנסט, תאי ריכוז. הקורס יכלול כחמישה מפגשי מעבדות בנושאים: תגובות כימיות וסטוכיומטריה, קינטיקה כימית, חומצות ובסיסים, תאים חשמליים.

1240120 יסודות הכימיה

4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (01230015)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01240507

אטומים, מולקולות ויונים. התורה הקוונטית והמבנה האלקטרוני של אטומים. הטבלה המחזורית. הקשר הכימי. גיאומטריה של מולקולות ואורביטלים מולקולרים. תרמוכימיה. מצב הצבירה הגזי. כוחות בין מולקולריים, נוזלים ומוצקים. תכונות פיסיקליות של תמיסות. קינטיקה כימית. שווי משקל כימי. חומצות ובסיסים. אלקטרוכימיה.

1240210 כימיה ביו-אי אורגנית

2 1 - - 4 חורף 2.5

מקצועות קדם: (01240305 ו- 01240120) או (01240116 ו- 01240115 ו- 01240305) או (01240118 ו- 01240117 ו- 01240305)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240300

הקורס יעסוק במודלים המרכזיים לתיאור הקישור בקומפלקסים של מתכות מעבר, תוך שימת דגש על אלו המתארים.חוזים בצורה הטובה ביותר את התכונותהמגנטיות והפוט-פיסיקליות של קומפלקסים אלה. התייחסות מיוחדת תינתן למעורבותם של מתכות מעבר במערכות ביולוגיות חיוניות ביניהן מערכת הנשימה, שרשרת מעבר אלקטרונים ומערכות אנזימטיות.

1240212 מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב

- - 5 - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01250102, 01250105

ינתנו 11 הנסיונות הבאים: (פירוט בחוברת המעבדה) תמיסות: ריכוזים, מסיסות. טיטרציות חומצה-בסיס מימיות. טיטרציות חמצון-חיזור ויזואליות.טיטרציות חמצון-חיזור פוטנציומטריות. קביעת מנגן בפלדה. טיטרציות שיקוע. אלקטרודות יון סלקטיביות. גרבימטריה וקומפלקסומטריה. אלקטרוגרבימטריה, קולומטריה. ניסויים לבדיקות מים.

1240214 מעבדה בכימיה אנליטית 2 מורחב

- - 6 - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01240212 ו- 01240213) או (01240213 ו- 01250102)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01240217

ספקטרופוטמטריה: קביעת ריכוזים, אנליזה של תערובות. פלואורסנציה: אנליזה של כינין במשקאות, אנליזה של אספירין. בליעה ופליטת אטומים. כרומטוגרפית גזים: סדרות הומולוגיות, אנליזה של לימונן. גז כרומטוגרפיה עם גלאי ספקטרוסקופית מאסות (.(CG-SM כרומטוגרפית נוזל CLPH. וולטמטריה ציקלית.

1240305 כימיה אי-אורגנית

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01240116 ו- 01240115) או (01240114) או (01240118 ו- 01240117)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240300, 01240707

הקורס יעסוק בסקירת הטבלה המחזורית. נדגים את המחזוריות והשוני בהתנהגות של חומרים אי אורגניים ע"י תיאוריות מדעיות שונות ובעזרתן נקשר בין מבנה החומרים לבין תכונותיהם. ידע זה מקנה בסיס להבנה של תחומים מדעיים שונים כגון ביוכימיה, כימיה אורגנית, מדעי הסביבה והנדסת חומרים.

1240353 פרויקט מחקר בכימיה

- - 9 - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01240605 ו- 01240416) או (01240711 ו- 01240911)

במסגרת דרישות הקדם על הסטודנט לסיים סמסטר 4 לתואר תלת שנתי. עבודה במעבדות מחקר במוסדות אקדמיים או מפעלים מאושרים בהיקף של 180 שעות.על הסטודנט לקבל אישור מוקדם ממרכז לימודי הסמכה ולהגיש דו"ח מסכם, מאושר ע"י החוקר עימו עבד הסטודנט. את הדו"ח יש להגיש בסמסטר שלאחר ביצוע העבודה. מותנה בצבירה של 75 נק'.

1240355 פרוייקט מחקר מיוחד בכימיה

- - - 5 - חורף + אביב + קיץ 6.0

עבודת מחקר באחת מקבוצות המחקר בפקולטה לכימיה בטכניון. מיועד לסטודנטים מתואר ראשון שצברו 75 נק' לפחות. *** לפני תחילת הפרויקט על הסטודנט להגיש לועדת ההוראה בפקולטה לכימיה תקציר הצעת מחקר מאושרת על ידי חבר הסגל שעתיד להנחותו. בסיכום הפרויקט יכין הסטודנט פוסטר להצגהבפורום פקולטי, ודו"ח מסכם אותו יגיש באישור המנחה לועדת ההוראה. היקף העבודה הוא כ- 240 שעות. הרישום מותנה בצבירה של 75 נק'.

1240356 מבוא למחקר בכימיה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01240415 ו- 01240708 ו- 01240408)

סדרת הרצאות מדעיות של חברי סגל הפקולטה לכימיה בנושאי מחקר עדכניים. כל הרצאה תציג בעיה מדעית ואת עקרונות שיטת המחקר שהובילה לפתרונה.רישום לקורס מותנה במילוי הדרישות של שלושה סמסטרים ראשונים לפי המערכת המומלצת באחד ממסלולי הכימיה ויש דרישה של חובת נוכחות. קביעת הציון תעשה על פי בחינה על נושאי ההרצאות.

1240400 כימיה קוונטית 1

4 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (01240118 ו- 01240117 ו- 01040004 ו- 01140052 ו- 01040131) או (01040131 ו- 01240118 ו- 01240117 ו- 01140078 ו- 01040004) או (01040004 ו- 01240116 ו- 01240115 ו- 01040131 ו- 01140052) או (01240120 ו- 01040004 ו- 01040131 ו- 01040004)

הרקע היסטורי. משוואת שרדינגר התויה בזמן, אופרטורים ופונקציות גל. עקרון הסופרפוזיציה ועקרון אי הוודאות. הנחות היסוד של תורת הקוונטים. מרחב פונקציות הגל כמרחב הילברט. משוואת שרדינגר הסטציונרית. בעיית החלקיק בתיבה, הרוטור דו מימדי וישומיהן. אפקט המנהרה במערכות כימיות. ויברציות מולקולריות. הסתברויות מעבר וספקטרום RI, משפט הפריקות. פוטנציאל מרכזי. הרוטור הקשיח. רוטציה של מולקולות דו אטומיות. אטום דמוי מימן. תורת ההפרעות. עקרון האוריאציה. שעטת השדה הממוצע. אטום ההליום. הספיק האלקטרוני. מערכות של חלקיקים זהים. מצבי סינגלט וטריפלט. קרוב הרטרי-פוק. דטרמיננט סלייטר ועקרון פאולי. המערכה המחזורית. קרוב בורן-אופנהיימר. יון מולקולת המימן. אורביטלים מולקולרים. שיטת ה יקל.

1240415 כימיה פיסיקלית-תרמודינמיקה כימית

3 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01240118 ו- 01240117 ו- 01040004 ו- 01040131 ו- 01140052) או (01040004 ו- 01140078 ו- 01240118 ו- 01240117 ו- 01040131) או (01040131 ו- 01140078 ו- 01040004 ו- 01240120) או (01240120 ו- 01140052 ו- 01040131 ו- 01040004)

שיווי משקל, מערכת וסביבה, משתני מצב ופונקציות מצב, גזים אידיאלים וסטיות מאידאליות, החוק הראשון: האנרגיה הפנימית, חום ועבודה, פונקציות מסילה, תהליכים הפיכים ולא הפיכים, קיבול חום. פונקציית האנטלפיה, החוק השני ופונקציית האטרופיה, אנטרופיית הסביבה. המשמעות הסטטיסטיתוהחוק השלישי. מכונת קרנו וניסוח קלאוזיוס. האנרגיה החופשית, יחסי מכסוול ומשוואות מצב. דיאגרמת פאזות, רתיחה, לחץ אדים, הפוטנציאל הכימי, חוק הפאזות. תמיסות אידאליות וחוק ראול. סטיות מאידאליות וחוק הנרי. תכונות קולגטיביות, דיאגרמות פאזות בינאריות, זיקוק, שיווי משקל כימי, סטיות מאידאליות: אקטיביות לממס ומומס. תאים חשמליים ומשוואת נרסט.

1240416 אלקטרומגנטיות וחומר

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01040004 ו- 01140052)

אנאליזה וקטורית בסיסית, השדה האלקטרומגנטי ומשוואות מקסוול בואקום דיאלקטרי. אלקטרוסטטיקה של מטענים נקודתיים-אנרגית קוהזיה של גבישים יוניים. מולטיפולים חשמליים, אינטראקציות בין-מולקולריות: אינטראקציה דיפול-דיפול. הקטבה (פולריזביליות) מולקולרית חשמלית, קיטוב חשמלי בחומרים דיאלקטריים, וקטורי הפולריזציה והעתק החשמליים. החזרה של גלים אלקטרומגנטיים ממתכת ומהיונוספירה, תדירות הפלסמה. תרמודינמיקה של תמיסות אלקטרוליטיות-תאריית דביי-היקל. נוזלים דיאלקטריים-נוסחת קלאוזיוס-מוסוטי. מוצקים דיאלקטריים- פרואלקטריות ופיזואלקטריות. מגנטו-סטטיקה, פוטנציאל וקטורי. מומנט מגנטי, אינטראקציה דיפולרית מגנטית, פרצסיה בשדה מגנטי, פרמגנטיות. תנועה ציקלוטרונית, דיאמגנטיות.

1240503 כימיה פיסיקלית 1ב'

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01040004 ו- 01040003 ו- 01240120) או (01240114 ו- 01040004 ו- 01040003) או (01040004 ו- 01040003 ו- 01250001) או (01250011 ו- 01040004 ו- 01040003)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240415

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01240507, 01240510

חוקי הגזים, החוק הראשון של התרמודינמיקה, תרמוכימיה, אנטרופיה והחוק השני של התרמודינמיקה, אנרגיה חופשית, שיווי משקל, מעברי פאזה, פוטנציאל כימי בתהליכי עירבוב, תמיסות אידיאליות, תכונות קולקטיביות ולחצים אוסמוטיים.

1240507 כימיה כללית ופיזיקלית לרפואה

4 2 - - - חורף 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01240510, 01250001

קורס זה מבוסס על חומר רקע שידיעתו הכרחית להצלחה בקורס. חומר הרקע יפורסם מבעוד מועד ובאחריות הסטודנטים ללמוד אותו לפני תחילת הקורס. גזים! מבנה האטום! תרמוכימיה! קינטיקה! קשר כימי ומבנה מולקולרי! אינטראקציות בין-מולק'! שיווי משקל כימי! תכונות קוליגטיביות! מלחים קשיתמס! חומצות ובסיסים! בופרים! טיטרציות! אלקטרוכימיה.

1240510 כימיה פיסיקלית

3 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01040004 ו- 01040003 ו- 01250001) או (01040004 ו- 01040003 ו- 01240120)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240415

חוקי הגזים, החוק הראשון של התרמודינמיקה, תרמוכימיה, אנטרופיה והחוק השני של התרמודינמיקה, אנרגיה חופשית, שיווי משקל, מעברי פאזה, פוטנציאל כימי בתהליכי עירבוב, תמיסות אידיאליות, תכונות קוליגטיביות ולחצים אוסמוטיים. קינטיקה כימית: סדר ומולקולריות של תגובות, תגובות מורכבות, קטליזה הומוגנית והטרוגנית. מבוא למכניקת קוונטים וספקטרוסקופיה: קוונטיזציה, דואליות גל חלקיק, פתרונות של משוואת שרדינגר עבור חלקיק בבור פוטנציאל, אוסצילטור הרמוני (ספקטרום ויברציה) ורוטור קשיח (ספקטרום רוטציה).

1240611 מעבדת מבוא לפיסיקה כימית

- - 4 - 4 חורף 1.5

מקצועות קדם: (01240220 ו- 01240118 ו- 01140052 ו- 01140051) או (01240220 ו- 01240118 ו- 01140078 ו- 01140077)

תנודה במערכות מכנית דו-גרפית (הרמוני.אנהרמוני). זיהוי אופני תנודה במערכת תלת גופית, סיגנל משתנה בזמן, עיבוד מעגל באמצעות מחשב, בניית מעגלים חשמליים פשוטים, מדידת זרם מאולץ, רוחב קו הרזוננס ופקטור איכות, סימולציה ממוחשבת של מתח, מעגל תהודה אוסצילטור רב גופי ומדידתספקטרום ויברציה של מולקולה תלת אטומית.

1240613 מעבדה בכימיה פיזיקלית 2

- - 8 - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (01240417 ו- 01240415 ו- 01240610 ו- 01240414 ו- 01240400 ו- 01240413) או (01240408 ו- 01240415 ו- 01240413 ו- 01240610 ו- 01240417 ו- 01240414)

לימוד שיטות מדידה מתקדמות בכימיה פיסקלית. עיבוד תוצאות ניסויות והכרת מודלים תיאורטיים שמתארים את הניסויים בנושאים הבאים: התורה הקינטית של הגזים, תרמוכימיה, שיווי משקל כימי, קינטיקה כימית, אלקטרוכימיה, כימיית שטח ואלקטרומגנטיות של חומר. ספקטרוסקופיה בתחומים ספקטראלי האולטרה-סגול, הנראה והאינפרה-אדום, ספקטרוסקופיה מגנטית של ספין אלקטרוני, מדידות תרמיות ואקוסטיות

1240618 מע. בכימיה פיסיקלית להנ. חומרים

- - 8 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01240414 ו- 01240413 ו- 01240400 ו- 01270427)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240601

לימוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית מתקדמת לשם חקירה נסויית של חוקים ותופעות בתחומי הכימיה הפיסיקלית. עריכת נסיונות בשטחי תרמודינמיקה, קינטיקה כימית, אלקטרוכימיה, התורה הקינטית של הגזים, תהליכי שטח וספקטרוסקופיה בתחומי האינפרא אדום, הנראה והאולטרא-סגול. הכרת שיטות מתקדמות תוך כדי שימת דגש על עבודה עצמאית, שימוש בטכניקות ואקום מתקדמות.

1240703 מבנה ופעילות בכימיה אורגנית

2 1 - - 4 חורף 2.5

מקצועות קדם: (01240711 ו- 01240414 ו- 01240911)

משטחי פוטנציאל, פרופיל תגובה, מנגנון וקינטיקה. תרמוכימיה. הנחת המונד, יחסי ריאקטיביות - סלקטיביות, משוואות לינאריות באנרגיה חפשית (כגון משואת המט). גופי ביניים פעילים בכימיה אורגנית כגון: יוני קרבוניום, קרבניונים, וקרבנים ותפקידם בסינתזה אורגנית.

1240708 כימיה אורגנית מורחב 1

4 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (01240118 ו- 01240117)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240701, 01250800, 01250801

מבוא - קישור, מבנה, אנרגיות קשר, תגובות אורגניות: תרמודינמיקה, קינטיקה, דיאגרמת ריאקציה, חומציות ובסיסיות. אלקאנים. מחסומים לסיבוב,ציקלואלקאנים, מתח. תגובות שרשרת, הלוגנציות. סטריאוכימיה: אננטיומרים, דיאסטראואיזומרים, אלקיל הלידים, . E1 , E2 , SN1 , SN2 כהלים ואתרים. אלקנים. תהודה מגנטית גרעינית. אלקינים וניטרילים. אלדהידים, קטונים, צימוד וארומטיות.

1240911 מעבדה כימיה אורגנית 1

- - 8 - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01240708)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240901

סינתזות אורגניות פשוטות המבוססות על ההרצאות של כימיה אורגנית 1 ו-2, תוך הדגשת לימוד הטכניקות המעבדתיות. לימוד המנגנון לתגובות אורגניות.

1240912 מעבדה בכימיה אורגנית 2מ

- - 8 - 4 חורף 3.0

מקצועות קדם: (01240911 ו- 01240711)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240910

לימוד וביצוע של סינתזות מורכבות ורבות שלבים כולל פרויקט לקראת סוף המעבדה. שימוש במערכות מעבדתיות מורכבות, בשיטות ספקטרוסקופיות (אינפרה-אדום, אולטרה-סגול, ת.מ.ג.).

1250001 כימיה כללית

2 2 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240001, 01240010, 01240011, 01240114, 01240115, 01240116, 01240120, 01240122, 01240117, 01240118

מבוא, משקלים אטומיים ומולקולריים, יחידת ריכוז, סטויכיומטריה. ספקטרום אטומי. אטום המימן לפי מודל בוהר. חלקיקים וגלים, משוואת שרדינגר. אורביטלים אטומיים. המערכה המחזורית. הקשר היוני, הקשר הקוולנטי, נוסחאות לואיס. מומנט דיפול. מבנה מרחבי של מולקולות. גזים, משוואת הגזים האידאליים, נוזלים, לחץ אדים, רתיחה, תכונות נוזלים. מוצקים, סוגי סריגים גבישיים, גבישים יונים. דיאגרמת פאזות. תרמוכימיה, אנרגיה פנימית ואנטלפיה, חוק הס. שווי משקל בריאקציות כימיות, שיווי משקל הטרוגני, שווי משקל במערכות גזיות, עקרון לה שטליה. תמיסות אלקטרוליטיות, מלחים קשי תמס ומכפלת המסיסות, חומצות ובסיסים. תהליכי חימצון חיזור, תאים אלקטרוכימיים, מצברים ותאי דלק.

1250013 מעבדה בכימיה כללית

- - 3 - 4 חורף + אביב + קיץ 0.5

מקצועות קדם: (01250001)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240122

תדריך בטיחות, כלי מדידה ודיוק מדידה, תגובות שריפה (בונזן) קביעת ריכוז נעלם ע"י טיטרציה, קביעת מי גבש בנחושת-סולפאט. שיווי משקל כימיועיקרון ל-שטלייה. קביעת שקולת אבץ (NZ) בשיטת הדחייה (חוק הגזים האידאליים). ספקטרום פליטה.בליעה אטומי. זהות יסודות בלהבה. חוקי הבליעה, דיאגרמות פזות מצבי הצבירה. מדידת אנתלפיית האידוי. מחליפי יונים. חומצות ובסיסים עקומי אלוציה.

1250102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים

- - 5 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01250101)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01240102

ניסויים בשטחים השונים של הכימיה האנליטית. במסגרת המעבדה ינתנו הרצאות מקדימות בנושאים הקשורים למעבדה.

1260303 מעבדה מתקדמת בכימיה אי-אורגנית ואורגנומתכתית

- - 8 - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01240305) או (01240210)

פיתוח מיומנויות עבודה בכימיה אי-אורגנית וכימיה אורגנומתכתית מתקדמת טכנולוגיות ואקום ושלנק. הנסויים יתקיימו באוירה אינרטית ובתאי כפפות.

1260304 ביולוגיה מבנית

2 - - - 2 חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (01340019) או (01240415)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01280716

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01340138, 01340148

עקרונות, שיטות וחידושים בתחום הביולוגיה המבנית. הבסיס הכימי של מבנים מקרומולקולריים, שיטות לקביעת מבנה: שיטות דיפרקציה של קרני ,X אלקטרונים ניוטרונים, קריסטלוגרפיה בזמנים קצרים. ,RMN שיטות ספקטרוסקופיות, יצירת קומפלקסים, הקשר בין מבנה לתפקוד. נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית.

1260600 מעבדה מתקדמת בכימיה פיסיקלית

- - 8 - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01240416 ו- 01240605 ו- 01240417)

נושאים: תכונות של משטחים: תרמודינמיקה ושכבות גבול. מבנה של משטחים מוצקים ותכונות אלקטרוניות של משטחי גבול. אינטראקציה של גזים על פני מוצקים. ספיחה כימית וספיחה פיסיקלית. איזותרמות ספיחה. התכונות של השכבה הספוחה. מבוא לשיטות נסיוניות בחקר משטחים ונושאים נבחרים בחקר תהליכים משטחיים.

1260604 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות א

- - 5 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00460243) או (01160031) או (01270446) או (02360990) ו- (00440157) או 00440158 או 01140020 או 01140032 או 01140081 או 01240601 או 01240610)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01260605

2 מתוך 4 ניסויים במערכות קוונטיות שונות. ניסוי יתבצע על ידי זוג סטודנטים. משך כל ניסוי יהיה 3 שבועות.

פירוט הניסויים:

NV ביהלום כמדיד שדה מגנטי מדידות

. RMDO התאבכות מפוטונים בודדים וניסויים באופטיקה קוונטית עם פוטונים בודדים.

מחשוב קוונטי עם תהודה מגנטית גרעינית - ניסיונות בקיוביט בודד.

NV ביהלום כקיוביט יחיד - מדידות RMDO עם גלאי פוטונים בודדים.

תוצאות למידה: הקורס מיועד לסטודנטים בעלי רקע בסיסי באינפורמציה טכנולוגיה קוונטיצת המעוניינים להתנסות בניסויים בסיסיים בתחום.

בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להכיר באופן מעשי לפחות שני ניסויים שהם אבני בניין בטכנולוגיה קוונטית עכשווית.

2. להבין את הבעיות המעשיות שמגבילות את היכולות של מערכות קוונ טיות בעולם האמיתי ולהתנסות בצימצום המגבלות.

יש לקחת לפחות מעבדה ניסויית אחת כקדם.

1260605 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות מתקדמת

- - 10 - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00440157 או 00440158 או 01140020 או 01140032 או 01140081 או 01240601 או 01240610) ו- (00460243 או 01160031 או 01270446 או 02360990)

2 מתוך 4 ניסויים במערכות קוונטיות שונות.

קוונטיות שונות. כל ניסוי יתבצע במשך 6 שבועות.

, VN ביהלום כמדיד שדה מגנטי, מדידות RMDOוהארכת זמן קוהרנטיות.

, התאבכותת מפוטונים בודדים וניסויים באופטיקה קוונטית עם פוטונים בודדים, העברת קוד קוונטי.

, מחשוב קוונטי עסתהודה מגנטית גרעינית, ניסיונות בקיוביט בודד ושני קיוביטים.

, VN ביהלום כקיוביט יחיד, מדידות RMDO עם גלאי פוטונים בודדים וחישה קוונטית.

תוצאות למידה:

הקורס מיועד לסטודנטים בעלי רקע מתקדם יחסית באינפורמציה וטכנולוגיה קוונטית המעונינים להתנסות בניסויים בסיסיים ומתקדמים בתחום.

בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להכיר באופן מעשי לפחות שני ניסויים שהם אבני בניין בטכנולוגיה קוונטית עכשווית.

2 . להבין את הבעיות המעשיות שמגבילות את היכולות של מערכות קוונטיות בעולם האמיתי ולהתנסות בצימצום המגבלות.

1260901 מעבדה מתקדמת בכימיה אורגנית

- - 8 - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01240902)

נושאים בכימיה אורגנית מודרנית: כימיה אורגנו-מתכתית, סינתזה אסימטרית, כימיה חישובית, נוגדנים קטליטיים, סינתזה של רב-סוכרים. דרישות: פרוייקט שיוצג בפני הכיתה.

1270006 נושאים נבחרים בחישה מבוססת פעילות כימית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01250801 או 01240801 או 01240708)

קורס זה עוסק בחישה מבוססת-פעילות (ABS) לזיהוי ולהדמיה סלקטיביים של אנליטים ביולוגיים. נלמדים תכנון ויישום תגובות כימוסלקטיביות, שיטות הדמיה מתקדמות, טיפולים המופעלים ביולוגית, כימיית ביוקוניוגציה ויישומים כימופרוטאומיים, תוך דיון באתגרים של רגישות, הפיכות ותרגום ליישומים קליניים ויישומי שטח.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את ההתפתחות ההיסטורית של חישה מבוססת-פעילות (ABS), החל מכימיה סופרא-מולקולרית ועד לתכנון מודרני המבוסס על תגובתיות כימית.

2. להבין שיקולים רטרוסינתטיים בתכנון כלים ל ABS הכולל זיהוי טריגרים מתאימים לתגובות כימוסלקטיביות, שיטות דיווח (reporter modalities) ומנגנוני שחרור.

3. לתאר את הבסיס המנגנו י של המחלקות המרכזיות המשמשות ABS :תגובות חמצון, חיזור, תגובות אורגניות Redox-נייטרליות ותגובות אי-אורגניות/אורגנו-מתכתיות ולחזות כיצד עקרונות הכימיה האורגנית הפיזיקלית קובעים סלקטיביות וראקטיביות. להעריך את היתרונות והמגבלות של שיטות ההדמיה הקיימות: פלואורסצנציה, הדמיה רציומטרית, דו-פוטונית, ביולומינסנציה, כמילומינסנציה, הדמיה פוטואקוסטית, MRI ו-PET, ולהסביר כיצד כל שיטה משתלבת עם טריגר תגובתי במערכות ABS.

4. להשליך כיצד עקרונות התגובתיות של ABS מיושמים בחומרים המגיבים לגירויים, במבנים מסוג self-immolative, בפלטפורמות אבחון בנקודת טיפול (point-of-care), בכימיית ביוקונ'וגציה וב-activity-based protein profiling, ולהעריך את הדרישות הכימיות עבור כל ייש ום.

5. לקרוא ולהעריך באופן ביקורתי ספרות מחקרית ראשונית בתחום ה-ABS תוך בחינת הסלקטיביות, הרגישות והתקפות הביולוגית של תכנוני גלאים חדשים, וזיהוי אתגרים פתוחים בתחום.

1270007 נושאים מתקדמים בננו מדעים עבור מדע וטכנולוגיה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01150203 או 01250000 או 01240400 או 01140054)

הקורס יעסוק בקשרים שבין העולם המיקרוסקופי במידת הנו (חומרים, כימיה ופיסיקה) לבין המדע והטכנולוגיה הקוונטיים. בקורס יילמדו התופעות המרכזיות של מכניקת הקוונטים תוך מתן דגש על הצד המיקרוסקופי של החומר שמאפשר לנו לממש אותן. באמצעות הבנת התוצאות האלו נדון במהפכה הטכנולוגית העכשווית, המהפכה הקוונטית השנייה, שבמסגרתה ישתנו באופן בסיסי האופן שבו מתבצעים חישוב, תקשורת וחישה.

תוצאות למידה: בסיום הקורסהסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין באופן מקיף את תפקידם של חומרים בטכנולוגיות קוונטיות ואת השיקולים בבחירת ננו-חומרים עבור יישומים שונים במדע ובטכנולוגיה הקוונטיים.

2. לנתח באופן תאורטי וניסיוני תופעות וניסויים בתחום האופטיקה הקוונטית.

3. לגבש שאלות ב יקורתיות לצורך הערכת הפוטנציאל של פלטפורמת חומרים מסוימת כמשאב לטכנולוגיה קוונטית.

4. להבין באופן מהותי את אופיין המהפכני של טכנולוגיות קוונטיות בתחומי החישוב, התקשורת והחישה.

5. לנתח את האתגרים המדעיים והטכנולוגיים העומדים בפני מימושן הרחב של טכנולוגיות קוונטיותבתחומי החישוב, התקשורת והחישה.

1270008 נושאים נבחרים בלמידת מכונה ורשתות עמוקות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040003 ו- 01040019 ו- 02340128)

הקורס מקנה כלים חישוביים ומתמטיים מבוססי למידת מכונה לפתרון בעיות מתקדמות בכימיה. הקורס שם דגש מרכזי על אתגרי מחקר בעולם האמיתי, ובפרט על עבודה עם מערכי נתונים מוגבלים (Limited data). במהלך הקורס נלמד כיצד לנסח שאלות מחקר מתחום הכימיה כבעיות למידה, נחקור פונקציותמטרה, יכולת הכללה (Generalization) והטיות מודל. הקורס משלב יסודות בלמידת מכונה קלאסית ולמידה עמוקה מודרנית (Deep Learning). תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לתרגם שאלות מחקר בכימיה לתהליכי עבודה של למידת מכונה ולמידה עמוקה 2. לעבד נתונים כימיים מגוונים (כגון תוצאות ניסוי ומבנים מולקולריים) וליישם את המודלים המתאימים ביותר. 3. להעריך מודלים בביקורתיות, תוך הקפדה על תוקף סטטיסטי וסבירות כימית (Chemical plausibility) 4. להוביל ולהציג פרויקט מחקר הניתן לשחזור, משלב הקוד ועד למסקנות המדעיות.

1270012 נושאים בכימיה ביולוגית מודרנית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס יכסה נושאים נבחרים בכימיה ביולוגית, במטרה לספק היכרות בסיסית עם נושאי המחקר הבולטים בתחום זה: ביולוגיה כימית של עריכת גנום, אבולוציה מכוונת של חלבונים,כימיה ביו-אורתוגונלית, הרחבת הקוד הגנטי, כלים כימיים לחקר אפיגנטיקה, סימון מבוסס קרבה ופרוטאומיקה כמותית,אפיון חלבונים מבוסס פעילות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את נושאי המחקר הבולטים בכימיה ביולוגית מודרנית.
2. להבין ולתאר את האופן שבו שיטות כימיות מסייעות בפתרון שאלות ביולוגיות.
3. לעבד מאמר באחד הנושאים הנלמדים אל מצגת אותה יציגו בפני הכיתה.

1270406 תהודה מגנטית גרעינית

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (01240400) או (01240408) או (01240416 ו- 01240417)

אטומים ומולקולות בשדות מגנטיים, יסודות תהודה מגנטית גרעינית, הסטים כימיים, אינטראקציות ספין-ספין וזמני רלקסציה, תהליכים דינמיים, שיטות נסיוניות, אנליזה של ספקטרה, קביעת מבנה של מולקולות מסובכות, ספקטרום בשני מימדים. מטריצת הצפיפות. שימוש באופרטורי ספין ומכפלותיהטלאנליזה של סדרות פולסים. שימושים אנליטיים וביולוגיים, תהודה גרעינית במוצקים ובגבישים נוזליים. הדמיה מגנטית.

1270427 מצב מוצק לכימאים (מורחב)

3 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01240416 ו- 01240413 ו- 01240417)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03140150

סריגים גבישיים, דיפרקציה מגביש, הסריג ההופכי. מודל דרודה להולכה במתכות, מוליכות חשמלית ומוליכות חום. התיקון של זומרפלד - גז אידאלי של פרמיונים, קיבול חום אלקטרוני. תורת ההולכה הקוונטית - משפט בלוך, פסי אנרגיה, אלקטרונים וחורים, מסה אפקטיבית, משטח פרמי, דינמיקה אלקטרונית בשדה מגנטי, מבנה פסים של מוליכים למחצה - המצב האינטרינסי. סטטיסטיקה של נושאי מטען, רמות סיגים, תכונות אופטיות - אקסיטונים. דינמיקת סריג-פונונים. קיבול חום, תכונות אופטיות של גבישים יוניים.

1270461 מבוא למערכות קוונטיות פתוחות

2 - - - 2 אביב 2.0

מקצועות קדם: (01250000) או (01240408) או (01240400) או (01150203) או (01140073)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01270010

מתי יש צורך במערכות קוונטיות פתוחות ובשפה בסיסית. דינמיקה מופחתת גזירת משוואת לינדבלד. מהם הקירובים. מאפייני משוואת לינדבלד: ניתוקבין קוהרנטיות ואלמנטים אלכסוניים כיצד לפתור את משוואת לינדבלד ומאפיינים של המצב היציב בהתאם לזמן ולתחומי העניין של התלמידים יילמדו כמה מהדוגמאות הבאות: דה-קוהרנטיות: השפעה לא רצויה של הסביבה. דה-קוהרנטיות במידע קוונטי ומעבר קוונטי קלאסי לפעמים הסביבה יכולה להיות שימושית.)ENAQT, הובלה קוונטית, ביולוגיה קוונטית(. תרמודינמיקה קוונטית: סביבות מרובות אפילו טובות יותר. מכונות חום קוונטיות ותרמליזציה. קביעה אם הקוונטי מספק יתרון כלשהו. רעש קוונטי.השפעות הרעש בטכנולוגיות קוונטיות: רעש ומערכות קוונטיות פתוחות. מדידות מערכות קוונטי ות פתוחות.

1270730 קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01240711 ו- 01240911)

פענוח מבנה של תרכובות אורגניות באמצעות שיטות ספקטרוסקופיות מודרניות. דגש מיוחד ינתן לשיטות המבוססות על תהודה מגנטית גרעינית, ספקטרוסקופית מסות, ספקטרוסקופיה באור אולטרא סגול ובאור אינפרא אדום ושיטות כיראופטיות.

1280007 שיטות מחקר מתקדמות 1

- - - 5 - חורף + אביב 2.5

לימוד שיטות מתקדמות בנושא ספציפי באחד מן השטחים הבאים: כימיה אנליטית כימיה תיאורטית, כימיה אורגנית, כימיה אי אורגנית, כימיה פיסיקלית, פיסיקה כימית, כימיה סביבתית.

עבודת המחקר תכלול לימוד שיטות מעבדה מתקדמות, תכנון ניסויים וסיכומם בצורה הנהוגה בספרות המדעית.

1280008 שיטות מחקר מתקדמות 2

- - - 5 4 חורף + אביב 2.5

לימוד שיטות מחקר מתקדמות בנושא ספציפי באחד מן השטחים הבאים: כימיה אנליטית, כימיה תיאורטית, כימיה אורגנית, כימיה אי אורגנית, כימיה פיסיקלית, פיסיקה כימית, כימיה סביבתית.

עבודת המחקר תכלול לימוד שיטות מעבדה מתקדמות, תכנון ניסויים, תכנון ניסויים וסיכומם בצורה הנהוגה בספרות המדעית.

1280413 סמינר בכימיה פיסיקלית ואנליטית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מתן סמינרים בנושאים מהספרות בכימיה פיסיקלית ואנליטית אשר אינם קשורים ישירות לנושא המחקר של הסטודנט. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים ברמה גבוהה.

1280713 סמינר בכימיה אורגנית ואי-אורגנית

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מתן סמינרים בנושאים מהספרות בכימיה אורגנית ואי-אורגנית אשר אינם קשורים ישירות לנושא המחקר של הסטודנט. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים ברמה גבוהה.

1280719 הכימיה בפיתוח תרופות

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01240708) או (01250801) או (01250802)

עקרונות בסיסיים בגילוי תרופה, מולקולות שונות: פפטידים כדוגמא, פפטידו-ממטיקה.מולקולות קטנות וחלבונים כדוגמא לתקופות פוטנציאליות כנגד מגוון מחלות. מגוון דוגמאות של תרופות ידועות: אינסולין, מעכבי פוטאזות ל- ,VIH OPE. הקורס יכסה את תהליכי הגילוי המובילים לתרופה ספציפית ואיך הכימיה משחקת תפקיד חיוני בתהליכים אלה (סינתזה, סריקה, עיצוב מבוסס מבנה וכו'). בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. תהליך הגילוי המוביל לתרופות חדשות. 2.התרומה של הכימיה לתהליכים אלו. 3. המורכבות בתהליך גילוי התרופה. 4. תחומי המחקר השונים המעורבים בתהליכים אלו כגון: זיהוי מטרות ויחסי פעילות מבנה.

הפקולטה למדע והנדסה של חומרים

3140003 מבוא למכניקת המוצקים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01040131)

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

3140006 אפיון מבנה והרכב חומרים

3 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03140011 ו- 01150203) או (03140011 ו- 01240400) או (03140535 ו- 01150203) או (03140535 ו- 01240400)

קשר בין מבנה ומיקרו מבנה החומרים. אנליזת מבנה קריסטלוגרפי: סריג ישר, סריג הופכי, דיפרקציית קרני-X ודיפרקצית אלקטרונים. מיקרוסקופיה אופטית: עקרון יצירת הדמות, רזולוציה וקונטרסט עוצמה, קונטרסט פאזה. מיקרוסקופית אלקרונים: עקרונות יצירת דמות, רזולוציה וקונטרסט במיקרוסקופית אלקטרונים, חודרים, סורקים, יונים. אנליזת הרכב חומרים: ספקטרוסקופית קרני-X, אלקטרוני אוז'ה לאנליזת פני השטח.

3140009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'

- - 3 - 4 חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (03140011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03140012

מבנה ותכונות של חומרים: שיטות בדיקה של תכונות מכניות, מטלוגרפיה אופטית, גורמי פריכות, התעייפות. הכרת חומרים הנדסיים והכרת תהליכים:דיאגרמת פאזות, פולימרים, עבודה עם מחשב במדע והנדסה של חומרים, אלסטומרים, חיסום והרפיה, זיקון.

3140014 חומרים ביו-רפואיים

2 1 - - - חורף 2.5

מקצועות קדם: (03140011 ו- 01340058) או (01340128 ו- 03140011)

חומרים ביורפואיים מתכתיים. חומרים ביורפואיים קרמיים,זכוכיתיים וזכוכית-קרמיים. חומרים ביורפואיים פולימריים בלתי מתכלים ומתכלים. תגובת הגוף המארח והתאמה ביולוגית. תכונות פני השטח והשפעתן על האינטראקציה עם הסביבה הביולוגית. מטריצה חוץ תאית. אימונולוגיה ותגובה אימונית לחומרים ביורפואיים. זיהומים קשורים לחומרים ביורפואיים. מערכות נדבקות רירית (מוקן-דביקות). הנדסת רקמות. תרפיה תאית ואימונו-בידוד.

3140100 עקרונות ודרכי למידה בהנ. חומרים

1 - - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

הגדרת המקצוע הנדסת חומרים, תחומי הנדסת חומרים: מטלורגיה, חומרים קרמיים, חומרים פלסטיים, חומרים ביולוגיים וחומרים אלקטרוניים. מבוא והכרה כללית של שיטות האפיון הראשיות לחומרים. מקומו של מהנדס החומרים בתעשיה שימוש בספריות בטכניון ודליית נתונים אלקטרונית. שיטות למידההוהכנה לבחינות. הקורס נלמד שעה אחת לשבוע.

3140150 פיזיקה של מצב מוצק

3 1 - - - חורף 3.5

גבישים מחזוריים, תא יחידה ושריגי בראוה)BRAVAIS(. שריג הופכי ודיפרקציה, איזור בריליואין. משפט בלוך. אלקטרון חופשי ואלקטרון קשור במוצק. מסה אפקטיבית. פסי אנרגיה. רמת פרמי. משטחי פרמי. מוליכות אלקטרונית. מודל דרודה. מודל זומרפלד. פונונים. תכונות ותרמיות. קיבול חום. מודל דביי. מודל גז אלקטרונים חופשיים. קיבול חום אלקטרוני. מגנטיות.

3140309 תהליכי ייצור ועיבוד חומרים

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03140533) או (03140011)

מבוא: שיטות יציקה, התמצקות מהירה, קשר בין קצבי קירור ומיקרומבנה, שיטות ריתוך והלחמה, מיקרומבנה באזורים המושפעים תרמית, זיקוק אזורי וגידול גבישים, טכנולוגית (מטלורגית) אבקות, תיאורית הסינטור, סינטור בפאזה נוזלית, שיטות טכנולוגית אבקות מתקדמת: סגוג מכני, PIH, חישול אבקות, יצור חומרים מרוכבים, עיצוב בהזרקה, תהליך סול-גל, תהליכים כימיים לייצור אבקות, טיפולי פני שטח: הקשייה, ציפויים נגד קורוזיה, מחסומי דיפוזיה, מחסומים תרמיים. שיטות DVC ו- DVP, השתלת יונים, ליטוגרפיה, חיבורים במיקרואלקטרוניקה, עיבוד שבבי וחיתוך, עיצוב פלסטי, יצור ועיצוב מוצרי זכוכית, חומרים פלסטיים ומרוכבים.

3140530 חומרים להנדסה כימית

2 1 - - 3 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01240120)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 03140007, 03140008

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03140533, 03140733

מבוא: עקומות מאמץ-מעוות, תכונות אלסטיות ופלסטיות. מיקרומבנה בחומרים גבישיים והשפעתו על התכונות המכניות. שבר פריך ומשיך. זחילה והתעייפות מכנית. דיאגרמת הפאזות. סגסוגות ברזליות ואל-ברזליות. טיפולים תרמיים של מתכות. חומרים קרמיים. חומרים פלסטיים. חומרים מרוכבים. קורוזיה והגנה בפניה. תכונות חשמליות ואופטיות.

3140532 אלקטרוכימיה, קורוזיה ושיטות הגנה

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03140200) או (03140011)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03140534

עקרונות אלקטרוכימיים ותרמודינמיים של תהליכי קורוזיה: פוטנציאל אלקטרודה, זרם החלפה, קיטוב, פוטנציאל מעורב, תאי קורוזיה, דיאגרמות XIABRUOP, מנגנון תהליכי קורוזיה, פסיביות. הגורמים המשפיעים על קצב הקורוזיה ושיטות למדידת הקצב. עמידות סגסוגות שונות בתנאי קורוזיה. תהליכי קורוזיה אופיינים, גימום (GNITTIP), קורוזיה בין גרעינית, קורוזית מאמצים. שיטות למניעת קורוזיה: שיטות אלקטרוכימיות, הגנה קתודית ואנודית, טיפול בפני השטח: פסיבציה. טיפול בסביבה הקורוזיבית: אינהיביטורים, סילוק חמצן, בחירת חומרים ותכנון הנדסי מאספקט הקורוזיה.

3140536 מבוא להנדסת חומרים א

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01250001)

מבוא! סוגי קשרים! מבנה גבישי ופגמים במיקרומבנה. תכונות מכניות: עקומת מאמץ-עבור! תכונות אלסטיות ופלסטיות! שבר משיך ופריך! גורמי פריכות! תאורית גריפית לשבר פריך! חסינות השבר התעיפות מכנית! זחילה! דיאגרמות הפאזות. סגסוגות ברזליות)דיאגרמת ברזל-פחמן ו-TTT(סגסוגות אל-ברזליות. זיקון! חומרים קרמיים. פולימרים. הערה: הקורס מיועד לסטודנטים בהנדסה אזרחית.

3150001 מעבדת חומרים מתקדמת 1ח'

- - 4 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03140006 ו- 03140009)

הערה: קביעת הציון תיעשה ע"פי הגשת דוחות והצגת פוסטר מסכם. שיטות איפיון: מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונים חודרת, מיקרוסקופית אלקטרונים סורקת, דיפרקצית קרני-X, מיקרוסקופית כח אטומי. ייצור: נידוף וליתוגרפיה.

3150014 פרויקט מתקדם בחומרים

- - - 8 3 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (03150002)

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

3150016 התקני מוליכים למחצה להנדסת חומרים

2 1 - - 6 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03150030)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00440125, 00440126, 00440127

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

3150025 פרויקט מתקדם בחומרים 2

- - - 6 3 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (03150014)

הסטודנטים ימשיכו את המחקר שהתחילו במסגרת המקצוע "פרויקט מתקדם בחומרים", תוך העמקה נוספת בתחום המחקר, ובתום הסמסטר ידווח על עבודתם וממצאיה בכתב ובע"פ. בנוסף, יהיה עליו להציג את עבודתם בפוסטר באירוע כלל פקולטי. הערה: ההחלטה לגבי הסטודנטים שיוכלו לבצע את המשך הפרויקט בקורס הנ"ל תקבע ע"י מרכז.ת לימודי הסמכה ומרכז.ת הפרויקטים לאחר הצגת תוצאות הפרויקט בסמינר המסכם של חלק א'.

3150035 פרויקט בחירה בהנדסת חומרים

- - - 6 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (03150014)

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

3150037 תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03140011)

מטלורגיה פיזיקאלית. סגסוגות מגנזיום. סגסוגות אלומיניום. פלדות. יצקות ברזל. פלדות מתקדמות בעלות חוזק גבוה (.(SLEETS)(SSHA HTGNERTS HGIH DECNAVDA

3150038 חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מבוא למערכות אלקטרו-מכאניות זעירות, עקרונות של תכנון הרכיבים, רכיבי MEMS נפוצים – דוגמאות ועקרונות פעולה, עקרונות הייצור ב-MEMS (רצף התהליכים, חדרים נקיים, חומרי מצע עיקריים), פוטוליתוגרפיה והעברת תבנית לפרוסה, שיטות שיקוע שכבות דקות (מוליכות ודיאלקטריות), שיטות אפיון של שכבות דקות, איכול רטוב של מתכות, איכול רטוב אנאיזוטרופי של סיליקון, איכול יבש, אסטרטגיות ייצור עיקריות (Bulk מול Surface), כללי תכן חסינים לסטיות ייצור, דוגמאות לחומרים לא סיליקוניים ב-MEMS, חיבורי פרוסות, טכנולוגיות אריזת רכיבים מיקרו-מכאניים (packaging).

3150041 תופעות אופטיות בחומרים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

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

בליעה במוצקים. אקסיסטונים. לומינסנציה במוצקים. בליעה ופליטה במוצקים במימדים נמוכים. בליעה ופליטה בחומרים מולקולריים. תהליכים אופטיים בפולימרים מצומדים. מרכזי מבע במוצקים. יונים כמרכזי פליטה במוצקים.

3150044 חומרים אופטיים

2 1 - - 2 חורף 2.5

מקצועות קדם: (01140245 ו- 01140217) או (01270427 ו- 01240414) או (01160217 ו- 01140245)

תכונות אופטיות של חומרים והקשר שלהן למבנה החומר, אובדנים אופטיים, מקדם שבירה ודיספרסיה, מקדם אלקטרו-ותרמו-אופטי, מעבר אור בגבישים. חומרים ותהליכי ייצור אופטיים נפוצים. אפיון תכונות אופטיות של חומרים. יישומים: חומרי מבנה למערכות אופטיות בנראה ובאינפרה אדום, ציפויים ופילטרים אופטיים, סיבים אופטיים, שבבים אופטיים.

3150046 מבוא לאריזות לרכיבי ולסי מתקדמות

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03150030 ו- 03140011 ו- 01140071) או (03150030 ו- 03140011 ו- 01140051) או (03150030 ו- 03140011 ו- 01140074)

הקוס מלמד על פיסיקה, חומרים , טכנולוגיה ומידול של האריזות לרכיבי ISLV מתקדמים. הקורס מציג את הטכנולוגיות המוכרות כמו אריזות DNOB-ERIW ו- PIHC-PILF יחד עם טכנולוגיות חדישות ומתפתחות כמו אריזות ELACS-PIHC ו- EGAKCAP DIRBYH. הקורס מציג את שיטות המידול התרמי, המכני והחשמלי של האריזות.

3150047 עקרונות מדע וטכנולוגיה של זכוכית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03140006 ו- 03150008 ו- 03140311 ו- 03140312)

הגדרת הזכוכית, סדר גבישי לעומת חומר אמורפי, מבנה מולקולרי של זכוכיות, צמיגות וזרימה, מעבר זכוכיתי, תרמודינמיקה וקינטיקה של יצירת זכוכית, זכוכיות אנאורגניות – סילקטים, בוראטים ופוספאטים, שיטות עיבוד וייצור, תכונות מכאניות, תרמיות, אופטיות, וחשמליות (הולכת אלקטרונים ויונים), סוגים שונים של זכוכיות (אורגניות, מתכתיות, היברידיות).

3150049 ביומינרליזציה וחומרים ביולוגיים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (03150052 ו- 03140006 ו- 03150003)

מבוא לביומינרליזציה, מושגים ומנגנונים בסיסיים, נוקליאציה וגידול של גבישים ביוגניים, סדר לטווח קצר וארוך, מבנה צדפים ימיים, מבנה עצמושיניים, תכונות מכניות, מגנטיות, אופטיות של חומרים ביולוגיים, הרטבה של משטחים בטבע, ניקוי עצמי של עלים, נושאים חדשניים בתחום.

3150052 קינטיקת טרנספורמציות בחומרים

2 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03150051 ו- 03150003)

הכח המניע לטרנספורמציות במוצקים. אנרגית גיבס ופוטנציאל כימי. שינויי מבנה גבישי, הרכב ושינויים מורפולוגיים. מעברים מסיביים. מעברים דיפוזיוניים. קינטיקה פנומנולוגית. מעברים פולימורפיים. נוקלאציה הומוגנית והטרוגנית. השפעת שינוי נפח. התבדלות מתמיסות מוצקות. התבדלות קוהרנטית ולא קוהרנטית. מבנה NETTATSNNAMDIW. פרוק ספינודלי. תופעת ההתגסות. פאזות מטסטביליות. מעברים סלולריים ואוטקטואידיים. החלמה וגיבוש מחדש, גידול גרעינים. מעברים ללא דיפוזיה, טרנספורמציה מרטנסיטית.

3150058 שיטות לניתוח חומרים באמצעות מחשב

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

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

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

3150059 חומרים פונקציונלים-תכונות והתקנים

2 1 - - - חורף 2.5

מקצועות קדם: (03140006 ו- 03150003 ו- 01270427 ו- 01240400) או (01150203 ו- 03140006 ו- 03150003 ו- 01160217) או (01240400 ו- 03150003 ו- 03140006 ו- 03140150)

כיצד ניתן להפוך חומר להתקן-בכדי להשיב על שאלה מסקרנת זו, בקורס נכיר את התכונות הפונקציונליות הבסיסיות של חומרים:
דיאלקטריות ,מגנטיות, אופטיות. נלמד כיצד מבנה החומר משפיע על תכונות אלו, ואף נלמד את עקרונות הפעולה של מספר התקנים וטכנולוגיות המבוססים על תכונות אלו (למשל, התקני זיכרון, IRM וגלאים שונים-אופטיים, מגנטיים, ביולוגיים).

3150202 נקודות קוונטיות קולואידיות

2 1 - - - חורף 2.5

סינטזה של ננו חלקיקים קולואידים! תהליכי נוקלאציה וגידול. מודל לה-מר! התפלגות גודל ושליטה קינטית ותרמודינמית על צורת ננו- גבישים. ייצוב קולואידי סטרי ואלקטרוסטרי. תכונות אופטיות וחשמליות של נקודות קוונטיות. אפקט התיחום הקוונטי ותכונות ספטרוסקופיות. ננו חלקיקים מתכתיים ופלזמונים. חלקיקים מרוכבים ננומטריים והתאגדות של נקודות קוונטיות.

3150242 הנדסת חומרים מרוכבים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (03150008 ו- 03140003 ו- 03140312)

הצגת סוגים שונים של חומרים מרוכבים ויישומים. מיקרומכניקה: קבועים אלסטיים, חוזק, מקדמי התפשטות. סיבים: סוגים ותכונות מכניות. מטריצות: דגש על סוגי מטריצות פולימריות, גיאומטריות שריון. מקרומכניקה: תכונות אלסטיות של למינה ותכונות אלסטיות של למינט. תהליכי ייצור: כבישה, אוטוקלב, ליפוף סיבים, פולטרוזיה. שיקולי תכן בחומרים מרוכבים. שיטות אפיון ובדיקה: שיטות הרסניות. בדיקה ללא הרס.

3160000 מבנה והתנהגות של פולימרים

2 1 - - - חורף 2.5

מקצועות קדם: (03140312)

קונפיגורציה וקונפורמציה של שרשראות. תרמודינמיקה של תמיסות והפרדת פאזות. אלסטיות הגומי ורשתות. ויסקואלסטיות וסופרפוזיציה של זמן וטמפרטורה. כניעה, כשל ושבר . כיווניות מועדפת ופולימרים גבישים נוזליים. קופילמור בגידול שרשרת. ירוק : ביופולימרים, דגרדציה, קיימות. מבנים היראכיים במערכות פולימריות._

תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. למצוא את הממסים ותנאי ההמסה המתאימים לפולימר נתון בהתבסס על המבנה המקרומולקולרי שלו.
2. לפתח מודלים להתנהגות מכנית של גומי על בסיס הנחות תרמודינמיות.__
3. לחזות את ההתנהגות המכנית של פולימרים בזמנים שונים בהתבסס על התנהוגתם בטמפרטורות שונות.__
4. לחזות את ההתנהגות המכנית של פולימרים גבישיים נ וזליים על סמך האנאיזוטרופיה שלהם.__
5. למנוע כשל של פולימר על ידי זיהוי התנאים לכניעה-כשל.__
6. לחזות הרכב קופולימר על סמך הרכב ההזנה ויחסי הריאקטיביות.
7. ליישם מושגי "ירוק" כדי להפחית את השפעת הפולימרים על הסביבה.
8. ליישם מושגי היררכיה מבנית עבור תכנון מערכות פולימריות מתקדמות.

3180119 סמינר מתקדם בהנדסת חומרים

- - - 6 12 חורף + אביב 6.0

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

3180129 נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים1

2 - - - - אביב 2.0

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

3180529 מיקרוסקופית אלקטרונים סורקת אנליטית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

האינטראקציה בין אלומת האלקטרונים וחומר, אלקטרונים משניים, אלקטרונים מוחזרים, מנגנוני פיזור אלקטרוניים, אלקטרונים חודרים, פליטה פוטונית. מיקרוסקופית אלקטרונים סורקת (MES), מקורות אלקטרונים, עקרון יצירת דמות, אלקטרואופטיקה של קרן סריקה קטנה, יחס של אות לרעש, קונטרסט ומרחק הפרדה, עיבוד אותות, אנליזת פני-שטח חומרים. ספקטרוסקופית קרני-X, אנליזת פיזור אורכי גל ואנליזת פיזור אנרגיה. אנליזת הרכב חומרים. הקורס כולל מעבדה.

3180530 תרמודינמיקה ומכניקה של פולימרים

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מכניקה של פולימרים וג'לים, מיקרו-מבנה של פולימרים. מושג האנטרופיה, אנרגיה חופשית, תהליכים הפיכים. קונפיגורציות של שרשראות פולימרים לפי המודלים. מודל המבוסס על המיקרומבנה עבור רשת פולימרים עם שרשראות גאוסיאניות. אפקט הנעילה בשרשראות חישוב אנטרופיה של שרשרת פולימר בודדת העוברת דפורמציות גדולות. אינטגרציה מרמת השרשרת הבודדת לרמת הרשת לפי מודלים שונים. התנהגות של פולימרים תחת מתיחה חד צירית, מתיחה דו-צירית, וגזירה טהורה לפי שני המודלים הנ"ל. גורמים לשגיאות במודליהנ"ל. ג'לים - אנטרופיה ואנטלפיה של תהליך ערבוב. פוטנציאל כימי ותהליך התפיחה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יכירו את מנגנוני הדפורמציה בפולימרים ויבינו את הקשר בין מבנה וסידור השרשראות ל תגובה המקרוסקופית. כמו כן ילמדו על המודלים הבסיסיים המתארים את ההתנהגות של פולימרים תחת העמסות שונות ויכירו את השפעת הפרמטרים המיקרוסקופיים על התכונות המכניות של פולימרים. בנוסף, הסטודנטים ילמדו על תהליך התפיחה המתרחש בפולימרים ויכירו את הפרמטרים הדומיננטים בתהליך.

3180541 יסודות של מיקרוסקופיה סורקת בשדה קרוב

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

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

3180724 תערובות פולימרים: מבנה ותכונות

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

תרמודינמיקה, מורפולוגיה, ראולוגיה, מעברים תרמיים, התנהגות מכנית, ערבוב ראקטיבי, משטחי בינפנים, הצפדה (GNINEHGUOT), מבנה ליבה-קליפה,תופעות מעבר, פולימרים גבישים נוזלים, מלאנים, תערובות בסקלה ננומטרית.

3180831 חקר כשלים בביו-חומרים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים לתארים מתקדמים במדע והנדסה של חומרים הבנה מעמיקה ומתקדמת של כשלי חומרים, בדגש על חומרים המשמשים ביישומים רפואיים. בשלב הראשון ייסקרו מספר סוגים של כשלי חומרים, כגון סדיקה עקב עייפות, היפרדות בין־ממשקית, קורוזיה ואי־התאמה ביולוגית. לאחר מכן, באמצעות מקרי בוחן מבית הספר למנהל עסקים של אוניברסיטת הרווארד, יידונו מקרים מן העולם האמיתי שבהם ביו־חומרים נכשלו, תוך התייחסות להשלכות העסקיות ולפתרונות ההנדסיים. בכל אחד מן המקרים הללו, מהנדסים התעלמו מתכונת חומר קריטית, דבר שהוביל לאי־התאמה לביולוגיה,לאי־התאמה תכנונית, או לחלופין להצלחה חומרית. במהלך הקורס נבקש להבין את תהליך בחירת החומרים ואת תפקידו בהיווצרות כשל. תוצאות למידה: ב סיום הקורס יהיו הסטודנטיות והסטודנטים מסוגלים: 1. להבין את תהליכי ה־FDA ואת הרגולציות הנלוות לבחירת ביו־חומרים. 2. לזהות נזקי עייפות ולהבין את מנגנון היווצרותם. 3. לזהות תהליכי קורוזיה בסביבות ביו־רפואיות. 4. לבצע ניתוח עלות–תועלת במסגרת בחירת חומרים.

הפקולטה למדעי המחשב

2330000 קורס הכנה למדעי המחשב

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 0.0

2340114 מבוא למדעי המחשב מ'

2 2 2 - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340117, 02340126, 02340127, 02340128, 02340130, 02340221

הקורס מיועד לסטודנטים למדעי המחשב. המקצוע 2340111 (מבוא למדעי המחשב) יענה על הדרישה לקדם בכל מקום שבו נדרש 2340114. מבנה המחשב. גישהאלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תכניות. מדדים ליעילות האלגוריתם: סיבוכיות זמן וזכרון. סיבוכיות פולינומיאלית ואקספוננציאלית. דוגמאות לאלגוריתמים אקראיים. בעיות שלא ניתנות להכרעה. מחסנית. תור. יצוגים של ביטויים אריתמטיים ומימוש חישובם באמצעות מחסנית. רקורסיה ומימושה. חיפוש לעומק. מיון יעיל.

2340117 מבוא למדעי המחשב ח'

2 2 2 - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340126, 02340127, 02340128, 02340130, 02340221

הקורס מיועד לסטודנטים של הנדסת חשמל. מבנה המחשב. גישה אלגוריתמית לפתרון בעיות. מושגי יסוד ותכנות בשפת C. פיתוח תכניות מלמעלה למטה. תכנות מבני. כתיבה ובדיקה מלמטה למעלה. ניפוי שגיאות. תכנון הדפסות ביקורת. הוכחת נכונות חלקית ושלמה של תוכניות. מדדים ליעילות האלגוריתם: סיבוכיות זמן וזכרון. סיבוכיות פולינומיאלית ואקספוננציאלית. דוגמאות לאלגוריתמים אקראיים. בעיות שלא ניתנות להכרעה. מחסנית. תור. יצוגים של ביטויים אריתמטיים ומימוש חישובם באמצעות מחסנית. רקורסיה ומימושה. חיפש לעומק. מיון יעיל.

2340118 ארגון ותכנות המחשב

2 1 1 - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340124 ו- 00440252) או (02340252 ו- 02340124)

תכנות מערכות מתקדם: המחשב מרמת האסמבלי ועד רמת סביבת תכנות מתקדמת. מבנה המחשב: זיכרון ערימה, מחסנית. מבוא לשפת אסמבלי. הידור ובניה של פרויקט מרובה קבצים, קישור וטעינה. ניהול זכרון דינמי מתקדם: מצביעים חכמים, מערכות הקצאת זכרון. מבנה אובייקטים בזכרון, סדר הקצאה ושחרור. ניהול משאבים. עבודה סינכרונית ואסינכרונית. הצגה של עמוד בדפדפן.

2340123 מערכות הפעלה

2 2 3 6 6 חורף + אביב 4.5

מקצועות קדם: (02340218)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360364

הקורס מלמד נושאים מרכזיים במערכות הפעלה מודרניות ועונה על השאלה כיצד מחשב פועל. בין הנושאים הנלמדים: תפקידיו של הגרעין במערכת ההפעלה והתמיכה מהחומרה שהוא מקבל, ניהול ואבסטרקציה של משאבים, תהליכים וחוטים, סיגנלים ופסיקות, תזמון, דפדוף, סנכרון משימות מקביליות, ניהול זיכרון בחומרה ובתוכנה, מערכות קבצים, תקשורת ווירטואליזציה.

2340124 מבוא לתכנות מערכות

2 2 - 2 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (02340114) או (02340117)

השלמות שפת C: מצביעים, רשומות, ניהול זיכרון דינמי, רשימות מקושרות, עצים. ניהול גרסאות. הידור, קישור, ושימוש בספריות. פקודות LLEHS בסיסיות. פייתון כשפת "דבק" של המערכת. ניפוי שגיאות, בדיקת תוכנה, בדיקה אוטומטית. מבוא ל- C++ : תכנות מונחה עצמים, טיפוסי נתונים מופשטים, פולימורפיזם דינמי וסטטי.

2340125 אלגוריתמים נומריים

2 2 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340114 ו- 01040166) או (02340114 ו- 01040016) או (02340114 ו- 01040064) או (01040016 ו- 02340117) או (02340117 ו- 01040064) או (02340117 ו- 01040166)

מקצועות זהים: 02380125

מערכות משוואות ליניאריות: חילוץ גאוס ופירוק UL, פירוק צ'ולסקי, מטריצות חיוביות מוגדרות, ריבועים פחותים והיפוך מוכלל של מטריצה, ריבועים פחותים משוקללים, רגולריזצית טיכונוב, מרחבי מכפלה פנימית ומרחבים נורמיים, אורתוגונליות, פירוק RQ ושימושיו, ערכים עצמיים וערכים סינגולריים, פירוק DVS ושימושיו, שיטות איטרטיביות בסיסיות למערכות ליניאריות ולבעיות ריבועים פחותים, נורמות של מטריצות, משפט גרשגורן, שיטת החזקה, אי יציבות נומרית ושגיאות נומריות, מטריצות טופליץ וסיבובית, פעולת הקונבולוציה, התמרת פורייה הדיסקרטית ואלגוריתם TFF פתרון איטרטיבי למשוואות אי-לינאריות סקלריות: שיטת החציה, שיטת ניוטון-רפסון, שיטת המיתר, חקר התכנסות.

2340128 מבוא למחשב שפת פייתון

2 2 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340130, 02340221, 02740121

הקורס מיועד לכלל הסטודנטים בטכניון. מבנה המחשב. חומרה ותכנה. ייצוג נתונים. מושגי יסוד ותכנות בשפת פייתון: ערכים, משתנים, ביטויים, טיפוסי נתונים בפייתון, התניות, חוגים (לולאות), פונקציות, רקורסיה, קלט.פלט (טקסטואלי וגרפי). סביבת הפיתוח של פייתון: שטח העבודה, הרצת תוכניות, ניפוי שגיאות. פיתוח מובנה של תוכניות, ארגון מידע במחשב. אלגוריתמים: פיתוח מונחה נכונות וסיבוכיות בסיסית. פתרונות אלגוריתמיםלמיון, חיפוש, בעיות במספרים שלמים.

2340129 מב.לתורת הקבוצות ואוטומטים למדמ"ח

2 2 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340144, 02360353

הגדרות בסיסיות, יחסים, פונקציות, יחסי שקילות וסדר, קבוצות בנות מניה ושיטת הליכסון של קנטור, אוטומטים סופיים (דטרמיניסטיים ולא דטרמיניסטיים), ביטויים רגולריים, למת הניפוח, דקדוקים.

2340141 קומבינטוריקה למדעי המחשב

2 1 - 1 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040166 ו- 01040195) או (01040166 ו- 01040031) או (01040031 ו- 01040016) או (01040016 ו- 01040195) או (01040166 ו- 01040012) או (01040016 ו- 01040195) או (01040016 ו- 01040031) או (01040016 או 01040012) או (01040064 ו- 01040195) או (01040064 ו- 01040031)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340144, 02340246

עקרונות ספירה בסיסיים, הבינום של ניוטון, עקרון ההכלה וההפרדה, רקורסיה ואינדוקציה, פונקציות יוצרות, חלוקות. גרפים מכוונים ולא מכוונים, עצים, ספירת עצים, מסלולים אוילריים, עצים מצביים ומספרי קטלן. הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

2340218 מבני נתונים 1

2 1 1 - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340141 ו- 02340124) או (02340124 ו- 01040286) או (01040286 ו- 02340122) או (02340122 ו- 02340141)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340268

הקורס יקנה ידע במבני נתונים בסיסיים, באנליזה, ביישומים ובשימושים שונים שלהם. יושם דגש על התאמת מבני הנתונים לצרכי הבעיה הנתונה. סוגי מבנים: חזרה על המבנים הפשוטים (מערכים, רשימות, מחסניות ותורים), רשימות דילוגים, תורי עדיפות, ערמות, עצים דיגיטלים (SEIRT). מיון וחיפוש. עצים וגרפים וייצוגיהם. הקצאת זכרון, ערבול, איסוף אשפה.

2340221 מבוא למדעי המחשב נ'

2 2 2 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

הקורס מיועד לסטודנטים בפקולטה להנדסת תעשיה וניהול. מבנה המחשב. חומרה ותוכנה. ייצוג נתונים. מושגי יסוד ותכנות בשפת פיתון: ערכים, משתנים, ביטויים, טיפוסי נתונים בפייתון, התניות, חוגים (לולאות), פונקציות, רקורסיה, קלט.פלט (טקסטואלי וגרפי). סביבת הפיתוח של פייתון: שטח העבודה, הרצת תוכניות, ניפוי שגיאות. פיתוח מובנה של תוכניות, ארגון מידע במחשב. אלגוריתמים: פיתוח מונחה נכונות ואנליזת סיבוכיות בסיסית. פתרונות אלגוריתמים למיון, חיפוש, בעיות במספרים שלמים.

2340230 השתלמות עצמית 1

- - - 6 - חורף + אביב + קיץ 2.0

מיועד לסטודנטים בשלבי לימודים מתקדמים (שצברו לפחות 80 נקודות) ובעלי השגים טובים בלימודים (ממוצע מצטבר לפחות 80). ההשתלמות תעשה בהנחית חבר סגל הפקולטה ובאישור מרכז לימודי הסמכה בפקולטה.

2340247 אלגוריתמים 1

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340218 ו- 02340141)

הקורס עוסק בשיטות בסיסיות לתיכון וניתוח אלגוריתמים, כולל שיטות סריקה, אלגוריתמים חמדנים, תכנון דינמי, רדוקציות, מסלולים משפרים, אלגוריתמים הסתברותיים, ושיטות אלגבריות. בקורס מציגים אלגוריתמים יעילים לשאלות יסוד בתורת הגרפים ובתחומים אחרים. בין השאר דנים בנושאים הבאים: סריקה לרוחב, סריקה לעומק, עץ פורש מינימום, מסלולים קלים ביותר, זרימה ברשתות, חתכים, התאמת מחרוזות, בעיות גיאומטריות ואלגבריות.הקורס מיועד לסטודנטים של מדעי המחשב.

2340290 פרויקט 1 במדעי המחשב

- - - 2 - חורף + אביב + קיץ 0.5

מיועד לסטודנטים בסמסטר אחרון ללימודיהם, שחסרה להם 0.5 נקודה להשלמת התואר. הסטודנט יבצע פרויקט בהנחית חבר סגל הפקולטה. קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר.

2340291 פרויקט 2 במדעי המחשב

- - - 3 - חורף + אביב + קיץ 1.0

מיועד לסטודנטים בסמסטר אחרון ללימודיהם, שחסרה להם 1.0 נקודה להשלמת התואר. הסטודנט יבצע פרויקט בהנחית חבר סגל הפקולטה. קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הפרויקטים לתואר.

2340292 לוגיקה למדעי המחשב

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340129) או (01040293 ו- 01040002) או (01040290)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340293

תחשיב הפסוקים ותחשיב היחסים: הגדרת התחשיבים, סמנטיקה, מערכות הוכחה, משפטי שלמות ונאותות, משפטי קומפקטיות ושימושיהם.

2340303 פרויקט במערכות הפעלה ה'

2 - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

פרויקט מעשי בנושא מחקרי במערכות מחשבים, בתחומים כגון מערכות הפעלה, ארכיטקטורהשל מחשבים, וירטואליזציה, אחסון, תקשורת, ואבטחה מידע.הפרויקט מיועד לסטודנטים מצטיינים לתואר ראשון שרוצים להמשיך לתואר שני ושיש להם ציון ממוצע שיאפשר להם להתקבל.

תוצאות למידה: הסטודנטיתנסו בעבודה מחקרית בנושא מתקדם במערכות מחשבים.
"

2340311 פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב א'

2 - - 4 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360703)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360704

קורס זה אינו נחשב כפרויקט לענין קיום דרישות הסיום. קורס זה יחד עם הקורס פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה-שלב ב' (234312) מהווים יחידה אחת המוקדשת לתכנון ולמימוש של פרויקט תוכנה גדול שיתבצע במשך שני סמסטרים עוקבים. הסטודנטים עובדים בצוותים בהנחיתו של חבר סגל בכיר בקורס נלמד תהליך פיתוח תוכנה ומבוצעים שלבי ניתוח הדרישות. תכן על, תכן מפורט ובנית אב-טיפוס ראשוני. הציון יקבע על פי דו"חות ביניים, דו"ח מסכם ואיכות אב-טיפוס שימומש בשלב זה.

2340313 פרויקט תעשייתי

- - - 6 8 חורף + אביב 3.0

פרויקט תוכנה בהיקף של 3 נק', המתבצע בעקרון ע"י זוג סטודנטים (120 שעות עבודה לסטודנט). נושאי הפרוייקטים מתקבלים מחברות תוכנה בתחילת הסמסטר במגוון נושאים במדעי המחשב. הנחיית הפרויקט ע"י מנחה מהתעשייה, בפיקוח אחראי אקדמי מטעם הפקולטה. הפרויקט יקנה לסטודנטים נסיון בביצוע פרויקט הנגזר מה"עולם האמיתי" תוך שימוש בכלי פיתוח וסביבות עבודה מודרניות לפיתוח תוכנה והתמודדות עם הבעיות האופייניות המתעוררות בתהליכי פיתוח. בסוף הפרויקט, מוצר התוכנה מוגש בליווי תיעוד הולם ודו"ח מסכם.

2340326 פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'

2 - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340325)

יבוצע פרויקט על ציוד גרפי. הפרויקט יבוצע ע"י סטודנטים יחידים או בקבוצות קטנות בהשגחתם של אסיסטנטים ובהדרכת חבר סגל בכיר.

2340329 פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות

- - - 12 - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (02340325) או (00460200) או (00460345) או (02360873) או (02360327) או (02360861) או (02360860)

קורס זה מיועד לביצוע פרויקט רחב בהיקפו בנושאים של ראיה ממוחשבת ועיבוד תמונות. הסטודנטים יעבדו בצוותים קטנים (2) בהנחיה צמודה של אסיסטנטים ובפיקוח סגל בכיר.

2360003 אלגוריתמי ניהול לקבלת החלטות

2 - - - - אביב 2.0

מקצועות קדם: (02360363)

קורס זה יציג בפני התלמידים אלגוריתמים לניהול נתונים לקבלת החלטות מהימנות. הקורס ילמד את התלמידים מתודות לטיפול בשלבים שונים בתהליך קבלת החלטות מונעות נתונים, כולל אינטגרציה של נתונים, ניקוי וחקירה של הדאטא, כדי לאפשר הפקת מסקנות תקינות ומהימנות. הקורס יספק ידע תיאורטי וניסיון מעשי להוצאת מסקנות מהדאטא. המטרה של הקורס היא ללמוד כיצד לטפל בבעיות נתונים נפוצות שעלולות לטשטש את המסקנה, כולל נתונים חסרים, נתונים מלוכלכים או לא עקביים, ונוכחות של הטיות. הקורס מחייב שהמשתתפים עברו בהצלחה את קורס בסיסי נתונים.
הקורס מורכב מהרצאות שבועיות ומשימות ביתיות תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לפתח ולתחזק קוד שמטרתו לטייב את הדאטא. 2. לדעת אילו גורמים עלולים להטות את התוצאות של שאילתות או אפליקציות המעבדות את הדאטא. 3. לדעת אילו פתרונות ניתן להפעיל כד י להתגבר על גורמים אשר עלולים להטות את המסקנות. 4. לתכנת בשפת PYTHON .

2360007 נושאים בלמידה לראייה ממוחשבת בתלת מימד

2 - - - - חורף 2.0

הסמינר יתמקד בעבודות עדכניות המכסות ספקטרום רחב של שיטות למידה המותאמות לתלת מימד. בין הנושאים יכללו: למידה עם ובלי פיקוח לצורות בודדות וסצנות, למידה על ייצוגים שונים כגון: ענני נקודות, ווקסלים ומשים, אופטימיזציה בזמן אינפרנס, רינדור גזיר דרך רשת, מודלים גנרטיביים, ייצוגים משתנים בזמן ועוד. הסמינר יתנהל בפורמט משחק תפקידים על מנת שכל הסטודנטים יזכו להיכרות מעמיקה עם כלל המאמרים המוצגים.
התפקידים יכללו היבטים שונים בסקירת מאמרים כולל אנליזה ביקורתית ומימוש אלגוריתמים. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1) להכיר אתגרים ופתרונות במחקר שיטות למידה עבור יישומים בראייה ממוחשבת עם דגש על תלת מימד. 2) להכיר מימושים של גישות מבוססות למידה עבור ייצוגים תלת מימדיים. 3) להעריך באופן ביקורתי מחקרים העוסקים ב AI עבור הבנה סמנטית של סצנות ואובייקטים תלת מימדיים, בניית ייצוגים תלת מימדיים מתוך תמונות ומודלים גנרטיביים. 4) להציג בצורה בהירה ממצאי מחקרים עכשוויים.

2360027 נושאים נבחרים בבינה מלאכותית למדעים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

סמינר מחקר בנושא בינה מלאכותית למדעי הטבע והמדעים המדויקים סביב בעיות מדעיות פתוחות. הקורס ייפתח בסדרת הרצאות מחברי סגל על בעיות בחזית המדע: סגל הקורס וחברי סגל אחרים יציגו בעיות בחזית המדע וההנדסה ואת החסמים המדעיים, החישוביים, או הניסיוניים שמקשים על התקדמות. בהמשך, כל סטודנט/ית יבחר/תבחר כיוון, יגדיר/תגדיר שאלת מחקר בשיתוף עם מרצה הקורס ועם חבר הסגל האורח, ילמד/תלמד ספרות רלוונטית, יבחן/תבחן כלים מתאימים מעידן ה-AI, סימולציות או שיטות מבוססות נתונים, ויציג/תציג פרויקט מחקר ראשוני. הדגש הוא על ניסוח שאלות טובות, הבנת חסמים, והצעת כיווני עבודה.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים/ות:
1. לנסח שאלת מחקר ממוקדת מתוך בעיה מדעית פת וחה.
2. לקרוא ספרות מחקרית במהירות ובביקורתיות ולהציג אותה בצורה ביקורתית.
3. להשתמש בכלי AI למחקר באופן ביקורתי, תוך הבנת מגבלותיהם.
4. להציע תכנית עבודה או ניסיון מחקרי ראשוני ולהגן עליהם בדיון.

2360028 נושאים נבחרים בלמידה עמוקה ממידע מובנה

2 1 - 1 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360766 או 00460195)

הקורס מלמד שיטות בלמידת מכונה מעל מסדי נתונים יחסיים, המורכבים מטבלאות המקושרות ביניהן באמצעות קשרים בין רשומות. לצורך כך, הקורס מתמקד בלמידה מטבלאות ומגרפים, בנוסף למסדי נתונים יחסיים, ובקשר בין שיטות הלמידה בשלוש צורות ייצוג נתונים אלו. עבור כל סוג מידע, הקורס מציג מגוון גישות, החל משיטות מסורתיות ועד לשיטות מתקדמות, ובכללן הנדסת תכוניות (פיצ'רים) ויצירה אוטומטית של תכוניות, שיכון במרחבים וקטוריים מממד נמוך, שיטות למידה עמוקה (כגון רשתות נוירונים על גרפים), מודלי יסוד מבוססי טרנספורמרים ושיטות להסברת החלטות של מודלים. שיטות אלו מדגימות רמות שונות של הכללה, החל מלמידה המוגבלת למסד נתונים ספציפי (למידה טרנסדוקטיבית), דרך למידה על מרחב מסדי נתונים במסגר ת סכמה אחידה (למידה אינדוקטיבית), ועד ללמידה חוצת סכמות (מודלי יסוד). במסגרת התרגולים ילמדו הסטודנטיות והסטודנטים לממש את השיטות הנלמדות באמצעות ספריות ותשתיות תוכנה עדכניות ללמידת מכונה, ללמידה עמוקה ולעיבוד גרפים. הקורס כולל מטלות תכנות ופרויקט מסכם.
חלוקת נושאים לשבועות:
1. מבוא כללי, הגדרות בסיסיות, ייצוג מסדי נתונים בעזרת גרפים הטרוגניים, מבחן וייספיילר–להמן
2. משימות למידה חישובית במידעמובנה
3. למידה על טבלאות בעזרת סדרות עצי החלטה, יצירת תכוניות אוטומטית במסדי נתונים
4. יצירת תכוניות אוטומטית בגרפים, מבוא לשיכון ווקטורי של גרפים ומסדי נתונים
5. שיטות שיכון ווקטורי בגרפים ובמסדי נתונים
6. מבוא ללמידה עמוקה, מנגנון הקשב, טרנספורמרים
7. למידה בשיטת הפצה לאחור, GPU, מבוא לתכנות GPU בעזרת CUDA
8. רשתות נוירונים בגרפים הומוגניים
9. רשתות נוירונים בגרפים הטרוגניים, החלקת יתר ודחיסת יתר, דגימה מגרפים לצורך למידה (מיני-באצ'ינג)
10. מבוא למודלי יסוד, כוונון מודלים, למידה ממספר קטן של דוגמאות ולמידה מתוך ההקשר, מודלי יסוד על טבלאות, למידה מתוך מידע סינטטי
11. מודלי יסוד על מסדי נתונים יחסיים
12. שיטות הסבר עבור מודלים על מידע מובנה
13. נושאי מחקר / הרצאות אורחים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להסביר את האתגרים, המושגים והעקרונות המרכזיישל למידה חישובית מעל מידע מובנה, ובפרט מעל טבלאות, גרפים ומסדי נתונים יחסיים.
2. לייצג מסדי נתונים יחסיים באמצעות גרפים הטרוגניים, ולהפעיל אלגוריתמים ללמידה על גרפים לצורך פתרון משימות למידה מעל מסדי נתונים יחסיים.
3. ליישם ולהשוות שיטות למידה מסורתיות עבור מידע מובנה, לרבות שיטות מבוססות עצי החלטה (כגון XGBoost), יצירת תכוניות אוטומטית, ושיכון וקטורי.
4. להסביר את עקרונות הפעולה של למידה עמוקה מעל מידע מובנה, לרבות מנגנון הקשב, טרנספורמרים, רשתות נוירונים על גרפים.
5. לנתח את היכולות והמגבלות של רשתות נוירונים לגרפים,ובכלל זה כוח הביטוי, החלקת יתר, דחיסת יתר ואתגרי הכללה.
6. להסביר, ליישם, לתכנן, ולממש מודלי יסוד עבור טבלאות ומסדי נתונים יחסיים,ולנצל את יכולותיהם מעבר ללמידה מוכוונת משימה פרטנית.
7. לנתח ולהסביר את החלטותיהם של מודלים ללמידה מעל מידע מובנה באמצעות שיטות הסב

2360029 נושאים נבחרים באבטחת מערכות מבוססות סוכנים

2 2 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00460209 ו- 02340123)

לאחר השלמת תכני בסיס בפיתוח מערכות מבוססות סוכנים וחולשות אינהרנטיות במודלי שפה, ילמדו הסטודנטים כיצד לבצע ניתוח אבטחתי של מערכת מבוססת סוכנים, לשלב מנגנוני הגנה כלליים וייעודיים למערכת, ולהעריך את יעילותם מול תרחישי תקיפה מציאותיים.

הקורס יעסוק בארכיטקטורות נפוצות של סוכנים, בשילוב כלים חיצוניים, מקורות מידע בלתי מהימנים, מנגנוני הרשאות, ותהליכי קבלת החלטות בזמן ריצה. במסגרת הקורס ינותחו איומים מרכזיים על מערכות אלו, ובהם הזרקת הוראות ישירה ועקיפה, זליגת מידע, עקיפת מנגנוני בטיחות, שימוש לרעה בכלים, תקיפות על סוכני קוד, והרעלות שרשרת אספקה במערכות הרחבה ותוספים.

בהמשך ילמדו הסטודנטים שיטות להערכת סיכונים ובדיקת עמידות של סוכנים, לרבות בניית תרחישי תקי פה, שימוש במדדי הצלחה וכשל, וניתוח פערים בין ביצועי benchmark לבין התנהגות מערכתית בסביבה אמיתית. הקורס יכלול גם עקרונות תכנון מאובטח למערכות מבוססות סוכנים, כגון הפרדה בין מידע להוראות, הגבלת יכולות, אכיפת מדיניות, בקרת זרימת מידע, אימות פעולות רגישות, ותכנון מנגנוני ניטור והתערבות אנושית.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להסביר את ארכיטקטורת הפעולה של מערכות מבוססות סוכנים, לרבות מודלי שפה, כלים חיצוניים, זיכרון, מקורות מידע, הרשאות ותהליכי קבלת החלטות בזמן ריצה.
2. לזהות ולנתח משטחי תקיפה ייחודיים למערכות אלו, ובהם prompt injection ישיר ועקיף, שימוש לרעה בכלים, תקיפות על סוכני קוד והרעלת שרשרת אספקה.
3. לבצע מודל איום ים למערכת מבוססת-סוכנים נתונה, להגדיר נכסים רגישים, גבולות אמון, תוקפים אפשריים, נתיבי תקיפה והשלכות אבטחתיות של פעולות הסוכן.
4. לתכנן ולשלב מנגנוני הגנה מתאימים, כגון הגבלת יכולות, הפרדת מידע מהוראות, בקרת הרשאות, אימות פעולות רגישות, אכיפת מדיניות ובקרת זרימת מידע.
5. להעריך באופן ביקורתי ואמפירי את עמידותם מערכות מבוססות סוכנים המשלבות מנגנוני הגנה, באמצעות קריאת מחקר עדכני, התקפות אדפטיביות וניתוח שיעורי הצלחה וכשל.

2360030 נושאים נבחרים במודלי שפה

2 1 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360766 או 02360781 או 02360299)

מודלי שפה מהווים את הגישה העיקרית לעיבוד שפה טבעית וליישומים שונים של למידת מכונה ובינה מלאכותית. הבנה עמוקה ומעשית של מודלי שפה מהווה מרכיב חשוב בקידום המדע וההנדסה בתחומים אלה. קורס זה יכשיר סטודנטים בכל שלבי הפיתוח של מודלי שפה: החל מהכנת דאטה וטוקניזציה, דרך מימוש ארכיטקטורות עצביות נפוצות ועד אימון, התאמה והערכת איכות של מודלי שפה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים/ות:

.1 לממש ארכיטקטורות נפוצות של מודלי שפה.

.2 להכין דאטה לאימון והערכת איכות של מודלי שפה בשלבי פיתוח שונים. .3 לאמן, להתאיסולהעריך איכות של מודלי שפה בשלבים שונים.

.4 לדון בשיטות שונות להגדלת גודל מודל ודאטה ולשיפור יעילות המודלים.

2360124 נושאים נבחרים בהוכחות פורמליות

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040293) או (02340292)

מבוא למערכת ההוכחה Lean – מטרות ודוגמה מפורטת, ניסוח משפטים ב-Lean ושימוש בהם, הוכחת משפטים ב-Lean באמצעות טקטיקות, מאחורי הקלעים – כיצד נראית הוכחה באמת, מבנה קבצי Lean, מבני נתונים ב-Lean, מבוא לספריה המתמטית Mathlib, פרויקט – פיתוח תיאוריה או הוכחת משפט משמעותי ב-Lean. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: • לנסח ולהוכיח משפטים ב-Lean • להגדיר מושגים מתמטיים ב-Lean • לפתח תיאוריות מתמטיות ב-Lean • להשתמש בספריה המתמטית של Lean

2360125 פרויקט בלמידה ואבטחת מערכות מחשב

- - - 9 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00460267 ו- 00440252 ו- 02360267)

קורס זה מיועד לאפשר לסטודנטים/ות לפתח פרויקטים בנושאים רב-תחומיים)מולטידציפלינריים(הקושרים ""נושאים מתקדמים במבנה מחשבים"")תוך דגש על RISCV(! ""פתוח מאיצים ללמידת מכונה"" ו""שמוש בלמידה עמוקה לפתור בעיות באבטחת מערכות"". כיוון והקורס מקיף נושאים ומיומנויות מתחומים שונים! בתחילת הקורס! נפגש עם כל קבוצה בנפרד ונעבור על החומרים המהווים את הבסיס לפרויקט. אח""כ נעבור לשלב השני בו כל קבוצת סטודנטים יפתחו את הפרויקט אשר בחרו. בסיום הקורס כל קבוצה תציג את הפרויקט לשאר שכיתה ותגיש את ""ספר הפרויקט"".

תוצאות למידה

בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1.הבנה עמוקה של החומרי היסוד עליהם מבוסס הפרויקט! כגון מבנה מעבד RISCV! אלגוריתמים המבוססים ע וקה.

2. שימוש בכלי פתוח מתקדמים כגון פתוח מערכות מבוססת FPGA!

3. שימוש בכלי תוכנה וחומרה לביצוע התקפות אבטחה.

4. פתוח אלגוריתמיהמבוססים על למידת מכונה לישום הנדסה לאחור.

5. פתוח אלגוריתמים המבוססים על למידת מכונה למציאת חולשות אבטחה.

6. ביצוע ניסוי מדעי.

7. הוכחה באמצעות שיטות סטיסטיות אם טענה מתקיימת או מופרכת.

8. בנית מודל או מדגים בסיום הפרויקט.

9.כתיבת מאמר קצר)או מאמר מלא אםהתוצאות יצדיקו! ושליחתו לפרסום(.

2360201 מבוא לייצוג ועיבוד מידע

2 1 - 1 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01040174) או (02340125) או (00440131)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360327

הקורס עוסק בשיטות בסיסיות לעיבוד וניתוח מידע בכלים דטרמיניסטיים והסתברותיים. נושאי הקורס: אפיון אותות ומערכות בשריג בדיד, ניתוח פורייה למערכות ליניאריות קבועות בזמן, ייצוג ועיבוד מידע במרחבים אלגבריים, שערוך סטטיסטי, יסודות באותות אקראיים, מושג הקונבולציה, רעש אקראי, מודלים פרמטריים של תהליכים אקראיים ושערוכם, חיזוי ליניארי ואלגוריתמים אדפטיביים. הוכחת אופטימליות ויחידות של ייצוגי פורייה קצוצים, קירוב לבעיית האשכול, ומבוא למיפויים פונקציונליים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לאפיין מערכת ליניארית קבועה בזמן ולקשור את ניתוחה לתחום התדר. 2. להציג עיבוד מידע כמטריצות המייצגות מערכות ליניאריות ווקטורים המייצגים אותות. 3. להפעיל כלי שערוך סטטיסטי , פרמטרי וישיר למגוון בעיות יסוד בעיבוד מידע. 4. להפעיל אופרטורים ליניאריים לניקוי מידע אקראי רועש.

2360207 נושאים על מודלי למידה עמוקה

2 1 - 1 - חורף 3.0

ן. בנוסף נדון גם בשימושים אחרים של התקפות עוינות! כגון התקפות אל-
עוינות)UN-ADVERSARIAL PERTURBATIONS(וטכניקות לגילוי
המבנה והפרמטרים של מודלים מותקפים. במסגרת התרגול של הקורס! נדון
כיצד ניתן להשתמש בטכניקות התקפה והגנה ידועות! כיצד לפתח התקפות
הגנות חדשות וכיצד להעריך את מידת ההצלחה של התקפות למול הגנות.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להבין את הגישות התאורטיות המסבירות את הצלחתם של התקפות
עוינות בשיבוש פעולתם התקינה של מודלים ומערכות.
2. להבין את הגישות המתודיות והעקרונות התיאורטיים שעליהם מבוססים
התקפות והגנות קיימות.
3. לפתח התקפות חדשות ולהעריך את מידת הצלחתן.
4. לפתח הגנות חדשות ולהעריך את מידת הצלחתן למול התקפות שונות.
5. לנצל את התופעה של התקפות עוינות לצורך מטרות שונות! ובפרט עבור
שיפור הביצועים של מודלים על קלט נקי.

2360216 גרפיקה ממוחשבת 1

2 1 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

שימושים של גרפיקה ממוחשבת ומערכות גרפיות מתקדמות. גרפיקה
רסטרית וגיאומטריה עלהסריג הדיסקרטי. טרנספורמציות דו- ותלת-ממדיות.
יצוג ותצוגה של עקומים ומשטחים פרמטריים ושל גופים תלת ממדיים.
הסרת הבלתי נראה, מודלים של shading ו shadowing, מיפוי מרקמים,
ומודלים של צבע.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים והסטודנטיות יהיו מסוגלים:
1. לבנות מערכת תוכנה לרינדור של מודלים תלת ממדיים (כולל:
רסטריזציה, הסרת הנסתר, הצללה, CLIPPING).
2. להבין את התכונות המתמטיות והשימושים בגרפיקה שלטרנספורמציות
לינאריות דו-ממדיות ותלת ממדיות.
3. להבין את הבנייה של עקומים ומשטחים פרמטריים ואת שימושיהם
במידול גיאומטרי.
4. להכיר ולדעת לממש מודלים של יצירת צל ומיפוי מרקמים.
5. לדעת לת

2360267 מבנה מחשבים

2 1 - 1 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340118)

מקצועות זהים: 02370267

מדדי ביצועים והקשר בינם לבין ארכיטקטורות, שיטות למדידת ביצועים.
תלויות בקרה וחיזוי קפיצות. עקרון זרם מידע (WOLFATAD), שבירת
תלויות מדומות. מעבדים סופרסקלרים (REDRO-FO-TUO, WILV).
מערכת הזיכרון ומערכת האחסון. טכנולוגיות זיכרון ומגבלותיהן, זיכרונות
מטמון, היררכיית מטמונים, קוהרנטיות מטמונים וקונסיסטנטיות זיכרון. זיכרון
מדומה, תרגום מהיר של כתובות ,(BLT) הרחבות למכונות וירטואליות. ריבו
חוטיבחומרה (TMS, UPGPG). מעבדים בעלי קונפיגורציה משתנה (.
(AGPF , ARGC תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל
להבין:
1. את אבניהבניין של המחשב, את אופן העבודה של מעבדים מודרנים,
ושיטות לתכנון.
2. מדדים לביצועי מעבדים ומערכת המחשב.
3. חשיבה ביקורתית בתכנון מ עבדים ושיקולי תכנון מערכתיים.
4. הקשרים וההשפעות ההדדיות בין רכיבי המעבד ומערכת המחשב.

2360271 פיתוח מבוסס אנדרואיד

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (02360703) או (02340311 ו- 02340312)

הקורס יילקח במקביל לקורס "פרויקט פיתוח מבוסס אנדרואיד" ובמסגרתו
ילמדו הסטודנטים את עקרונות הפיתוח באנדרואיד, משלב תכנון ועיצוב
היישומון (האפליקציה), אל שלב המימוש. בנוסף הקורס ילמד עקרונות
פיתוח גמישים
(AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT)
הנחוצים לעבודת צוות על בסיס השיטות SCRUM:
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. לתכנן אפליקציית אנדרואיד לפי עקרונות
MATERIAL DESIGN.
2. לממש אפליקציית אנדרואיד המשלבת גישה לרכיבי חומרה ותוכנה
בטלפון ובענן.
3. להסביר את תהליך ניהול הפרויקט האג'ילי SCRUM.

2360272 פרויקט פיתוח מבוסס אנדרואיד

- 2 - 4 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360703) או (02340312 ו- 02340311)

במסגרת הפרויקט יפתחו הסטודנטים יישומונים (אפליקציות) לטלפונים
חכמים מבוססי מערכת ההפעלה אנדרואיד. כתיבת האפליקציה משלבת
תכנות בספריות ייעודיות של מערכת ההפעלה, הכולל גישה לרכיבי חומרה,
כגון GPS ומצלמה, וכן גישה לשירותי ענן, כגון שירותים לאחסון מידע
ולמידה חישובית. העבודה תתבצע בקבוצות של 3 סטודנטים תוך שימוש
בשיטות פיתוח גמישות (AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT).
בסיום הסמסטר, הסטודנטים יעלו את האפליקציה לחנות האפליקציות של
גוגל, יציגו ויתעדו אותה. נדרש ללמוד קורס זה יחד עם הקורס 236271.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
לתכנן ולממש אפליקציות עבור מערכת ההפעלה אנדרואיד המשלבות גישה
לרכיבי חומרה ותוכנה בטלפון ובענן.

2360309 מבוא לתורת הצפינה

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040279) או (01040134)

מושגי יסוד: תיקון שגיאות, גילוי שגיאות ותיקון מחיקות. קודים לינאריים.
קודי GNIMMAH. מבוא לתורת השדות הסופיים. קודי -NOMOLOS
DEER, קודי HCB וקודי TNANRETLA. אלגוריתמי פענוח. חסמים על
הפרמטרים של קודים לתיקון שגיאות.

2360322 מערכות אחסון מידע

2 1 - 1 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340123 ו- 02340218 ו- 00940412) או (00940412 ו- 00460209 ו- 02340218) או (02340218 ו- 02340123 ו- 01040034) או (01040034 ו- 02340218 ו- 00460209)

התקני אחסון: זיכרון, פלאש ודיסקים קשיחים, מערכי דיסקים. מסדי נתונים רלציוניים ומאגרי מפתח-ערך. פעולות על קבצים ומסדי נתונים: מיון, תזמון חוצצים, ECUDERPAM. מבני נתונים בזיכרון משני: עצים, ערבול, ערבול מבוזר, ואינדקסים מורכבים. בקרת מקביליות: סדרתיות, מנעולים ופרוטוקולים מבוססי מנעולים וחותמות-זמן, מקביליות במסדי נתונים מבוזרים. שרידות: התאוששות, שיכפול.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיהמסוגל:

1. להבין את היתרונות והמגבלות של אמצעי אחסון מסוגים שונים.
2. להשתמש באלגוריתמים ובמבני אינדקס שונים לביצוע פעולות (כגון מיון) וחישוב שאילתות על מידע השמור בזיכרון המשני.
3. להבין פתרונות שונים לבעיות הנובעות ממקביליות בעיבוד נתונים במערכות אחסון.
4. ל התמודד עם נפילות במערכת ולהשתמש ביומן ובשכפול להשגת שרידות של נתונים.
5. להבין את העקרונות של מערכות קבצים מבוזרים.

2360328 פרוייקט בגרפיקה ממוחשבת מ'

2 - - 3 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340325)

פרוייקט על ציוד גרפי שיבוצע ע"י הסטודנטים ביחידים או בקבוצות קטנות בהשגחת אסיסטנטים ובהדרכת איש סגל בכיר.

2360332 האינטרנט של הדברים - טכנולוגיות ויישומים

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

רקע תאורטי של טכנולוגית ה- IOT וכלים לפיתוח של פרויקט מעשי של מערכות TOI חכמות המשלבות שרותי אחסון ומחשוב עננים, טלפונים חכמים ומיקרו בקרים. הרקע התאורטי מכיל מבוא ל- IOT, מבוא ל-BIG DATA במערכות IOT פרקים נבחרים בתקשורת מחשבים, רשתות אלחוט ומחשוב עננים, וסקירה של בעיות בהגנת מערכות ממוחשבות עם דגש על IOT. בנוסף, הקורס מכיל מבוא לתכנות מיקרו בקרי IOT ומבוא לאלקטרוניקה בסיסית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: - להבין את הסביבה שבה פועלים מוצרי IOT, - להבין כיצד עובדת תקשורת נתונים אלחוטית במערכות IOT, - להבין את בעיות אבטחת התוכנה במערכות IOT, - לתכנן מעגל בסיסי באלקטרוניקה ואפליקציות חומרה ותוכנה עם בקרי ארדואינו, - לבנות יישומי IOT בבית חכם, ערים חכמות ועוד, המשתמשים במחשוב עננים ובטלפון חכם.

נדרש ללמוד קורס זה יחד עם הקורס 2360333

2360333 פרויקט באינטרנט של הדברים

- 2 - 4 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340122 ו- 02340262) או (02340252 ו- 02340124) או (02340124 ו- 00440252)

במסגרת הפרויקט יפתחו הסטודנטים אב טיפוס למוצר IOT. מוצר זה משלב תכנות מבוסס שירותי ענן, טלפון חכם, מיקרו-בקרים וחומרות שונות.

העבודה מתבצעת בקבוצות של 3 סטודנטים. בסיום הקורס מוצג מוצר ומוגש דו"ח כתוב.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יהיו מסוגלים: לתכנן ולבנות יישומי IOT משולבי חומרה ותוכנה המבוססים על בקרים חכמים כמו ESP וארדואינו ומשתמשים במחשוב עננים ובטלפון חכם. נדרש ללמוד קורס זה יחד עם הקורס 2360332

2360334 מבוא לרשתות מחשבים

2 1 - 1 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00940412 ו- 02340218) או (02340218 ו- 01040034)

הקורס עוסק בעקרונות בסיסיים של רשתות תקשורת מחשבים ורשת האינטרנט. הנושאים הנלמדים בקורס: מודל השכבות, רשתות מקומיות ופרוטוקול Ethernet, רשתות IP, מבוא לשכבת התובלה ו-TCP, ארכיטקטורה של ראוטרים, רשתות סלולריות, רשתות WiFi, בקרת הגישה לערוצים משותפים, פרוטוקולי ARQ, תורת התורים, קודים לגילוי ולתיקון שגיאות.

2360340 פרויקט בתקשורת מחשבים

2 - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360334)

מטרת הפרויקט להעמיק את הידע של הסטודנטים בפרוטוקולי תקשורת ולאפשר להם להתנסות במחקר ובפיתוח של פרוטוקולים אלה. הסטודנטים יבצעו פרויקט מקיף וחדשני בתחומים שהם בקדמת הטכנולוגיה של רשתות תקשורת מחשבים והאינטרנט. הפרויקט יבוצע בד"כ על פלטפורמת XUNIL תוך שימוש בכלים מתקדמים לסימולציה של רשתות. תוצאות למידה: בסיום הפרויקט הסטודנט יהיה מסוגל לבצע מטלות תכנותיות מורכבות הקשורות לפרוטוקולי תקשורת וטכנולוגיות רשת חדשניות.

2360342 מבוא לאימות תוכנה

2 1 - 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340293) או (02340292)

הכרת שיטות שונות לאימות תכניות ביחס למפרטים נתונים. הקורס מורכב משני חלקים. החלק הראשון סוקר שיטות דדוקטיביות. החלק השני סוקר שיטותבדיקת מודל. גישה דדוקטיבית (תכניות קלט-פלט): נכונות חלקית ועצירה של תכניות תרשימי זרימה. הגישה המצרפית-נכונות חלקית ועצירה. גישת בדיקת-מודל (תכניות תגובתיות): לוגיקות טמפורליות פסוקיות ומבני קריפקה. בדיקת מודל LTC עם הוגנות. הצגת SDDB ושימושיהם. בדיקת מודל סימבולית מבוססת .SDDB בדיקת מודל סימבולית חסומה, מבוססת TAS. הכרה והפעלה של כלי תוכנה לבדיקת-מודל.

2360343 תורת החישוביות

2 1 - 1 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340247 או 01040291)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02370343

מכונות טורינג, מודלי חישוב שונים ושקילותם למכונות טורינג. התזה של צ'רץ. מושג המכונה האוניברסלית. בעיות בלתי כריעות. סיבוכיות זמן וסיבוכיות מקום. מושג הרדוקציה והרדוקציה הפולינומית. חסמים לחישוב דטרמיניסטי ולא דטרמיניסטי והקשר ביניהם. משפט קוק.

2360349 פרויקט באבטחת מידע

2 - - 3 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360350)

במסגרת קורס זה הסטודנטים יתכננו, יממשו ויתעדו פרויקטים שונים בנושא אבטחת מידע. הסטודנטים יעבדו בהנחיה צמודה.

2360350 הגנה ברשתות

2 1 - 1 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340123) או (00460209)

מבוא להגנה על מערכות מתוכנתות. הגנה על רשתות מחשבים. חולשות אבטחה. חומות אש. עקרונות תכן בסיסיים. יסודות: סודיות, פרטיות, שלמות, אימות מקור. רקע בקריפטוגרפיה. פרוטוקולי הזדהות ובקרת כניסה פרוטוקולי אבטחה ברשתות: CESPI ו-SLT.LSS. אבטחת תקשורת PEW וחולשותיה). וירוסים ותולעים. .PGP

2360351 מערכות מבוזרות

2 1 - 2 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340123)

בקורס נלמדים עקרונות וארכיטקטורה של מערכות מבוזרות ויישומם במערכות אמיתיות המשמשות אותנו בחיי היומיום. הקורס משלב רקע תאורטי ומעשי,ובהתאם גם כולל תרגילי בית תאורטיים ומעשיים. בין היתר, הקורס דן בפיתוח מבוסס שרת/לקוח, שכפול, בעיית הקונצנזוס וגילוי נפילות תקשורת קבוצתית, סידור מלא ונסיבתי, תקשורת עמיתים, אחסון מבוזר, בלוקצ,יין וחסינות לתקלות ביזנטיות, אימון והסקה מבוזרים, והתאוששות מבוססת שמירת מצב. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להכיראת העקרונות הבסיסיים ואת האתגרים המרכזיים בתכנון ובמימוש של מערכות מבוזרות. 2. יוכלו לנתח את הפשרות (trade-offs) הכרוכות בבניית יישומים מבוזרים שהם מדרגיים, אמינים ועמידים בפני כשלים, ולי ישם מושגים מרכזיים כגון שכפול (Replication), עקביות (Consistency), קונצנזוס (Consensus), סבילות לתקלות (Fault Tolerance) ותיאום מבוזר (.(Distributed Coordination 3. לרכוש ירכשו ניסיון מעשי בתכנון, במימוש ובהערכת מערכות מבוזרות באמצעות כלים ומסגרות עבודה מודרניים,תוך פיתוח היכולת לנתח את נכונות המערכת, ביצועיה והיבטי האבטחה שלה. 4. יהיו מסוגלים להעריך באופן ביקורתי ארכיטקטורות של מערכות מבוזרות ולהתאים את תכנונן לדרישות של יישומים בעולם האמיתי.

2360359 אלגוריתמים 2

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360343 ו- 00940412) או (01040034 ו- 02360343)

אלגוריתמי קרוב לבעיות PN קשות. האלגוריתם של גולדברג לזרימה ברשתות. פתרונות יעילים לבעיות זרימה מיוחדות. אלגוריתמים אקראיים. שידוך בגרפים. התמרת פורייה הדיסקרטית ושימושיה. תכנות דינמי.

2360360 תורת הקומפילציה

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360353) או (02340129 ו- 02340118) או (02340118 ו- 01060156 ו- 01040290) או (01060156 ו- 01040293 ו- 02340118)

שפות ודקדוק. מבנה מהדר. שיטות פריסה בסיסיות. תרגום מכוון ע"י תחביר. טבלות סמלים. ארגון בזמן ריצה, יצירת קוד. אופטימיזציה מקומית וגלובלית.

2360363 מסדי נתונים

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340293) או (02340292)

הנושאים הבסיסיים בתאוריה וישום של ניהול מסדי נתונים: המודלים הרלציוני והלוגי. שפות שאילתה: LQS, אלגברה רלציונית (AR) ותחשיב רלציוני(DRC). תכנון מסדי נתונים: דיאגרמות ישויות וקשרים (,DRE) תלויות בין נתונים וצורות נורמליות. מידע מובנה למחצה: שפת LMX כולל DTD ושפותהשאילתה HTAPX ו-.YREUQX

2360366 פרויקט במערכות הפעלה מ'

2 - - 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

פרויקט מעשי בנושא מחקרי במערכות מחשבים, בתחומים כגון מערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, וירטואליזציה, אחסון, תקשורת, ואבטחה מידע. הפרויקט מיועד לסטודנטים מצטיינים לתואר ראשון שרוצים להמשיך לתואר שני ושיש להם ציון ממוצע שיאפשר להם להתקבל.

תוצאות למידה: הסטודנטים יתנסו בעבודה מחקרית בנושא מתקדם במערכות מחשבים.

2360370 תכנות מקבילי ומבוזר לעיבוד נתונים ולמידה חישובית

2 1 - 1 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340123) או (00460209)

סקירת שפות תכנות מקביליות, מנגנונים לסנכרון ולתקשורת בין תהליכים, מודלי זיכרון, חיפוש בגים, שעונים ווקטורים. חומרה מקבילית כולל מאיצים ווקטורים. הקורס כולל תרגילי תכנות. הקורס נותן דגש מיוחד על השימוש בכל הכלים הנ ל לעיבוד מידע מקבילי ומבוזר וכן לשימוש במקביליות לצרכי למידה חישובית, תחת הרציונל שתחומים אילו הם השימושים החשובים ביותר של מקביליות ועיבוד מבוזר כיום.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:

1. להבין איך לנצל משאבי חישוב מקביליים ומבוזרים, ובפרט לצרכי עיבוד מידע ולמידה חישובית ואיך למדוד את האפקטיביות של ניצול כזה.
2. לדעת את האפשרויות השונות בעיבוד מידע מקבילי ומבוזר וכן את המגמות העדכניות בתחום.

2360374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים

2 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 00940412) או (00940412 ו- 01040291) או (01040222 ו- 02340247) או (01040291 ו- 01040222)

מקצועות זהים: 01060921

שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה ויישומיהן האלגוריתמיים. השיטה הבסיסית - חוק בייס ואיחוד מאורעות. לינאריות התוחלת - שימוש בסיסי והגרלות עם תיקונים. למת הבידוד. שיטות ריכוז - המומנט השני, חסימת סטיות גדולות ומרטינגלים. הלמה הלוקלית. אי-שווי וני קורלציות. שיטת האנטרופיה - המשוואות הבסיסיות ושימושים. מבוא להילוכים מקריים .

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לדעת שיטות הסתברותיות בניתוח אל גוריתמים ובקומבינטוריקה, כולל הוכחת המשפטים הדרושים ויישומם. 2. לצבור ידע וניסיון 3.לפתור בעיות מהסוג המופיע באופן טבעי במחקרים בתאוריה של מדעי המחשב.

2360377 אלגוריתמים מבוזרים בגרפים

2 1 - 1 4 אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 00940412)

מודלים של חישוב מבוזר בגרפים. אלגוריתמים וחסמים תחתונים לבעיות גלובליות, כגון בניית עץ חיפוש לרוחב ועץ פורש מינימום. אלגוריתמים וחסמים תחתונים לבעיות לוקליות, כגון צביעה ומציאת קבוצה בלתי תלויה מקסימלית. בניית SRENNAPS ושימושיהם. חישוב בגרפים דינמיים, חישוב עם עצה, חישובים מקורבים, ועוד נושאים נוספים קשורים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט:

1. יכיר מודלים של חישוב מבוזר בגרפים ואת חשיבותם.
2. ידע לתכנן אלגוריתמים גלובליים תחת הגבלות רוחב-פס ולנתחם.
3. ידע לתכנן אלגוריתמים לוקליים ולנתחם.
4. יכיר שיטות להשגת חסמים תחתונים.

2360379 קידוד ואלגוריתמים לזכרונות

2 1 - 1 4 חורף 3.0

מקצועות קדם: (01040134 ו- 02340247)

זכרונות ומערכות לאחסון מידע, צפנים לכתיבות חוזרות וצפנים לכתיבה חד פעמית, מבנה זכרונות פלאש, הקשר בין הגברת כתיבה וגודל הזכרון, אלגוריתמים לניקוי זכרונות, מימוש צפנים בזכרונות פלאש, צפנים לתאים תקועים, צפנים עבור אילוצים בזכרונות, אפנון דרגות בזכרונות פלאש וצפנים מעל תמורות, צפנים לתיקון מחיקות, צפני שחזור מילים, צפנים עבור מערכות אחסון מבוססות דנ"א, וחסמים על קודים. תוצאות למידה: בסוף הקורס, הסטודנט יהיה בעל הבנה של: 1) קידודים ואלגוריתמים לזכרונות ומערכות אחסון מידע, 2) בניית צפנים עבור תיקון שגיאות ואילוצים בזכרונות.

2360491 תכנות מאובטח

2 1 - 1 5 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340124)

חולשות בשפות תכנות ומערכות הפעלה. ניתוח מעמיק של התקפות חריגות ממחסנית ו-POR (התקפות DETNEIRO NRUTER), והגנות כנגדן. התקפות על בסיסי נתונים (כגון NOITCEJNI LQS) והגנות כנגדן. אבטחה על ידי בקרת זרימה. ארגזי חול. ניהול זיכרון מאובטח. שיטות לתכנות בטוח. תכנון לאבטחה (YTIRUCES NGISED YB). דוגמת שרתי דוא"ל מאובטחים. עקרון ההפרדה לאבטחה. הוכחת אבטחה (NOITATSETTA). הגנה על תוכן (.(MRD תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. יכיר את מגוון בעיות האבטחה של תכנות בשפות תכנות ובמערכות הפעלה. 2. ידע איך מתבצעות התקפות מרכזיות נגדתכניות לא מאובטחות. 3. יכיר שיטות ומנגנוני אבטחה שיוכל ליישם במערכות אותן יפתח במהלך לימודיו ואחריהם.

2360501 מבוא לבינה מלאכותית

2 1 - - - חורף + אביב 3.0

שיטות יוריסטיות לחיפוש במרחבי מצבים. חיפוש בעצי משחק. שיטות ליצוג ידע באמצעות: לוגיקה, רשתות סמנטיות, מערכות מסגרת, רשתות הסתברותיות. נושאים נוספים לפי בחירת המרצה: מערכות לומדות, עיבוד שפות טבעיות, מערכות מומחה, תכנון.

2360502 פרויקט בבינה מלאכותית

2 - - 3 - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360501)

קורס זה כולל פרויקט גדול בבינה מלאכותית. הסטודנטים יעבדו יחידים או בצוותים בהנחיה צמודה של אסיסטנט.

2360503 פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 1

- - - 7 - חורף + אביב + קיץ 3.0

פרויקט מחקר או קדם-מחקר הכולל סקר ספרות, מימוש באמצעות כתיבת תוכנה וכתיבת דו"ח מסכם. הסטודנטים יעבדו בקבוצות קטנות, לעיתים בהנחיית אסיסטנט. נושא הפרויקט יקבע ע"י המנחה בתיאום עם הסטודנטים. סמסטר ב' תשע"ט: פרויקט בתוכנה.

2360504 פרויקט המשך בתוכנה

- - - 6 8 חורף + אביב + קיץ 3.0

ביצוע פרויקט תוכנה, תוך הרחבת פרויקט שהתבצע באחד הפרויקטים האחרים בפקולטה.

2360506 קריפטולוגיה מודרנית

2 1 2 - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360343 ו- 01040134 ו- 00940412) או (01040034 ו- 01040134 ו- 02360343)

סקירת התורה הקלאסית מקיסר עד שנון, כולל צפני הצבה, צפנים מושלמים ומרחק יחידות. צפני בלוקים SEA, SED ובחינת חוזקם. פונקציות תמצות ואימות. החידות של מרקל. חתימות חד פעמיות. צפני מפתח פומבי וחתימות. מבוא לתורת המספרים. ASR וגרסת רבין. שיתוף סוד. הוכחות ופרוטוקולי אפס-ידע, שיטת הזהוי של פיאט ושמיר. התחיבויות הדדיות. קריפטאנליזה דיפרנציאלית.

2360521 אלגוריתמי קירוב

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 02360343)

אחת הדרכים להתמודד עם בעיות PN קשות היא בעזרת חישוב פתרון מקורב. השאלה הטיפוסית הנשאלת בהקשר זה היא מהו הקרוב הטוב ביותר שניתן להשיג כאשר זמן הריצה פולינומי. בקורס יוגדרו מושגי יסוד הקשורים לאלגוריתמי קרוב כגון: סכימות קרוב וסכימות קרוב פולינומיות מלאות (SAPF).נדון בקשת רחבה של טכניקות לקרוב בעיות באופטימיזציה קומבינטורית.

2360522 אלגוריתמים בביולוגיה חישובית

2 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00940412 ו- 02340247) או (02340247 ו- 01040034)

רקע ביולוגי. רקע אלגוריתמי: אלגוריתמי קרוב, היוריסטיקות חיפוש. דמיון בין מחרוזות: תכנות דינמי, היוריסטיקות מהירות יותר, התאמת מספר רב של מחרוזות. עצי תורשה: שיטות מבוססות תכונות, שיטות מבוססות מרחקים, בנית עצים מתתי עצים מושרים. מיפוי בעזרת היברידי קרינה: שערוכי הסתברויות מרביות, שרשרות מרקוב סמויות, אלגוריתמים מעשים המשתמשים ברדוקציה לבעית הסוכן הנוסע. מיפוי פיזי: קשרים לגרפי קטעים, שימושישל תכנות לינארי ותכנות בשלמים, בעית הכסוי: המודל של לנדר ווטרמן. תכנון שבבי .AND בנית סדרות מתוך מקטעים קצרים. מחשבי .AND

2360523 מבוא לביואינפורמטיקה

2 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (02340127 ו- 01340127) או (01340058 ו- 02340112) או (02340112 ו- 01340127) או (01340058 ו- 02340114) או (02340114 ו- 01340127) או (01340058 ו- 02340128) או (02340128 ו- 01340127) או (01340058 ו- 02340127)

יסודות אלגוריתמיים, סטטיסטיים ומעולם למידת המכונה המשמשים להבנת הגנום האנושי, האפיגנום, האבולוציה ומנגנוני מחלות. בכל שעור תתואר בעיה מתחום הביואינפורמטיקה, כולל הרקע הביולוגי שלה, ויוצגו עקרונות חישוביים לפתרון הבעיות. היישומים הביולוגיים בהם נעסוק יכללו: ניתוח רצף גנטי, ניתוח ביטוי גנים, רגולציה גנומית ואפיגנומית, קיפול חלבונים, וריאציה ואסוציאציות גנטיות, מיפוי מחלות, גנטיקה של אוכלוסיות, גנומיקה של סרטן וגנומיקה של תאים בודדים. נלמד גם ליישם את העקרונות בעזרת כלים ובסיסי נתונים מרכזיים מעולם הביואינפורמטיקה. במהלך הקורס יינתנו ארבעה תרגילי בית ,ובסוף הקורס התלמידים יבצעו פרויקט מחקרי מודרך ויציגו אותו ביום פוסטרים מרוכז.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנטים יוכלו:

1. להסביר עקרונות מרכזיים מעולם מדעי החיים.
2. להסביר ולהדגים אלגוריתמים וכלים סטטיסטיים מרכזיים הנמצאים בשימוש לפתרון בעיות בביואינפורמטיקה.
3. לנתח סוגים שונים של מידע ביולוגי בעזרת כלים חישוביים.
4. לתכנן ולבצע פרויקט מחקרי (קטן היקף) תוך שימוש במאגרי מידע ביולוגיים וכלים חישוביים.

2360526 פרויקט תכנות מתקדם במדעי המחשב 2

- - - 7 - חורף + אביב 3.0

פרויקט מחקר או קדם-מחקר הכולל סקר ספרות, מימוש באמצעות כתיבת תוכנה, וכתיבת דו"ח מסכם. הסטודנטים יעבדו בקבוצות קטנות, לעיתים בהנחייתאסיסטנט. נושא הפרויקט יקבע ע"י המנחה בתיאום עם הסטודנטים תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה בעל מיומנות בהגדרת פרויקט, מעקב אחריו, ומימושו בלוח זמנים שנקבע.

2360601 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 1

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

דרישת קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב.

2360602 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 2

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב. סמסטר א' תשע"ו: הסתברות ואלגברה מודרנית. סמסטר ב' תשע"ז: חקירה אנליטית - נומרית של זרמי כובד - צפיפות סמסטר א' תשע"ח: מעבדת תיאוריה סמסטר ב' תשע"ח: חקירה אנליטית - נומרית של זרמי כובד - צפיפות . TNERRUC YTIVARG סמסטר א' תשע"ט: תורת המשחקים החישובית (בדגש על תכנון שווקים). סמסטרב' תשע"ט: חקירה אנליטית - נומרית של זרמי כובד - צפיפות. סמסטר ב' תש"ף: בדיקת פונקציות בוליאניות.

2360603 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 3

2 - - - - חורף + אביב 2.0

דרישות קדם: נקבע בהתאם לנושא הקורס. יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב. סמסטר א' תשע"ז: פיתוח אפליקציות לאנדרואיד ובניית יישומונים לטלפונים חכמים מבוססי מערכת ההפעלה אנרואיד. סמסטר ב' תשע"ז: אלגוריתמים מבוזרים בגרפים.סמסטר א' תשע"ח: פרויקט בתוכנה סמסטר א' תשע"ט: אלגוריתמים תת-לינאריים וסיבוכיות ב- .P סמסטר ב' תשע"ט: נושאים מתקדמים באימות של תוכנהואבטחה. סמסטר א' תש"ף: פרויקט בתוכנה.

2360608 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 8

2 1 2 - 2 חורף + אביב 3.0

יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב. סמסטר א' תשע"ט: קידוד ואלגוריתמים לזכרונות.

2360611 נושאים מתקדמים במדעי המחשב 11

2 - - - - חורף + אביב 2.0

יוצגו חידושים וכיווני מחקר נוכחיים בנושאים הנמצאים בחזית המחקר במדעי המחשב. סמסטר ב' תשע"ח: ניתוח תכניות וסינתזה של תוכנה סמסטר ב' תשע"ט: מודלים בחישוב חברתי.

2360620 נושאים מתקדמים באלגוריתמים ה'

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות זהים: 02360669

יוצגו מחקרים וכיווני מחקר עדכניים באלגוריתמים. סמסטר א' תשע"ז: טכניקות מתקדמות בתורת האלגוריתמים. סמסטר ב' תשע"ז: SEIGOLONHCET ATADGIB סמסטר ב' תשע"ח: שיטות מטריות באלגוריתמים. סמסטר א' תשע"ט: למידה חישובית, טכניקות באופטימיזציה קמורה. סמסטר ב' תש"ף: הנדסת אלגוריתמים.

2360634 נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת מחשבים ה'

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים ברשתות תקשורת מחשבים.

2360651 נושאים מתקדמים בהנדסת תוכנה ה'+ת'

2 1 - 1 4 חורף + אביב 3.0

מחקרים עדכניים בהנדסת תוכנה.

2360667 נו. במערכות לומדות והתנהגות אנושי

2 1 - 1 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360756)

יוצגו תוצאות חדישות וכיווני מחקר נוכחיים במערכות לומדות והתנהגות אנושית סילבוס מפורט יפורסם לפני תחילת כל סמסטר בו יינתן הקורס.

2360700 תיכון תוכנה

2 1 - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360703)

אנטרופיה של תוכנה והתועלת בתיכון תוכנה. תכנות הצהרתי ואימפרטיבי. ריפקטורינג, בדיקות אוטומטיות ובדיקות יחידה, כפילי בדיקות, ועלות בדיקות. הפשטה, הרכבה, וחלוקה למודולים. צימוד ולכידות, עקרונות ,DILOS תבניות תכן, גרף תלויות, והזרקת תלויות. שימוש חוזר בקוד, ירושה והרכבה. תכן מנשק תכנות יישומים ותיכון מונחה טסטים. שפות מוכוונות תחום פנימיות וחיצוניות, יצירת קוד אוטומטי. עקרונות פונקציונאליים בתיכון מונחה עצמים: המנעות ממצב משתנה, פונקציות טהורות, תיכון מונחה טיפוסים, טוטאליות ומונאדות. ארכיטקטורה של תוכנה, יישומי רשת וארכיטקטורת דגם- תצוגה-בקר.

2360719 גאומטריה חישובית

2 1 - 1 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340218)

טכניקות בסיסיות, מבני נתונים ואלגוריתמים לפתרון בעיות גאומטריות כגון חישובי קמור, חיתוכים של קטעים ישרים, דיאגרמת וורונוי ושילוש דלוני של קבוצת נקודות, שילוש פוליגון, חיפוש בתחום, תכנות לינארי, איתור נקודות במרחבים ממימד כלשהו. כן ילמדו מספר נושאים בגאומטריה דיסקרטית (כגון מספר-החיתוך של גרף).

2360757 פרויקט במערכות לומדות

2 - - 4 3 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00460211) או (02360781)

במסגרת המעבדה יערך פרויקט מקיף במערכות לומדות. קורסה זה מהווה המשך הקורס "מבוא למערכות לומדות" ומשמש להעמקתו. נושא הפרוייקט ילקח מאחד התחומים הנלמדים בקורס "מבוא למערכות לומדות": מערכות ללמידת מסווגים, מערכות ללמידת אסטרטגיות חיפוש, אלגוריתמים גנטיים ונושאים נוספים בתחום. הסטודנטים יעבדו יחידים או בקבוצות, בהנחיה ויעוץ של האסיסטנט והמורה.

2360764 סמינר במערכות הפעלה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02340123)

סמינר זה יתמקד במערכות הפעלה ותוכנה. במסגרת הסמינר יידונו נושאים כגון ניהול זיכרון במערכות הפעלה, ארכיטקטורת אבטחת מערכות תוכנה, וכן מדידה ואופטימיזציה של ביצועים וצריכת משאבים. הסמינר ידגיש את האתגרים והפתרונות לנושאים "חמים" בתחום, ובמסגרתו יידונו מאמרים עדכניים מתוך כנסים אקדמיים מובילים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לרכוש הבנה מעמיקה של אחד מהעבודות (המאמרים) בקורס ויציגו אותו בסמינר.
2. להתאמן ולשפר את כישורי ההצגה שלהם, בדגש על הצגת עבודה מדעית.
3. ללמוד את סוגיות בוערות בתחום מערכות ההפעלה ואת שיטות מחקר הנהוגות.

2360765 תכנון ולמידת חיזוק במערכות AI

2 1 - 1 - אביב 3.0

מקצועות זהים: 00970203

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00970203

הקורס יוקדש להבנת ההיבטים החישוביים של קבלת החלטות סדרתית בסביבות בינה מלאכותית. המוקד יהיה בייעול התנהגותם של סוכנים עם משימות מורכבות תחת אי וודאות. בקורס נכיר שיטות AI מגוונות לקבלת החלטות כולל גישות לתכנון אוטומטי, למצבים בהם מודל הסביבה ידוע, ולמידת חיזוק, למצבים בהם המודל ידוע רק באופן חלקי.הקורס יכלול הן למידה של האספקטים התאורטיים של הגישות השונות והן בחינה מעשית של האלגוריתמים הנלמדים בסביבות שונות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר מגוון גישות למידול של מערכות AI, תוך דגשעל גישות לתכנון ולמידת חיזוק.
2. להבין ההבטחות התיאורטיות והמגבלות של אלגוריתמי AI שונים.
3. לרכוש נסיון פרקטי בעבודה עם כלי AI ויי שומם בסביבות AI שונות.

2360766 מבוא ללמידת מכונה

2 2 2 - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (02340125 ו- 00940412) או (02340125 ו- 01040034)

מקצועות זהים: 02360756

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00460195, 00960411

STATISTICAL METHODS FOR DATA CLASSIFICATION BY EXAMPLES! PAC LEARNING! VC DIMENSION! NEAREST NEIGHBORS ALGORITHM! DECISION TREES !LLINEAR SEPARATORS! SVM ALGORITHM AND THE KERNEL METHOD! CONVEX OPTIMIZATION WITH GRADIENT DESCENT AND STOCHASTIC GRADIENT DESCENT! VALIDATION AND MODEL SELECTION! GENERATIVE MODELS AND NAIVE BAYES! ENSEMBLE METHODS! FEATURE GENERATION AND SELECTION! NEURAL NETS! UNSUPERVISED LEARNING: DIMENSIONALITY REDUCTION! CLUSTERING._

1. להכין נתונים לצורך לימוד מכונה.
2. לממש אלגוריתמים בסיסיים של למידתמכונה.
3. להשתמש באלגוריתמי למידה מונחית ולשערך את הצלחתם! תוך שימוש בספריות תוכנה סטנדרטיות והתנסות בנתונים.
4. לנתח תכונות של אל גוריתמי למידה! כגון סיבוכיות מספר דוגמאות! סיבוכיות חישובית! התאמת-יתר והתאמת-חסר! למידת PAC ומימד VC! וכ להסביר את המגבלות של תיאוריות אלה.

2360767 אלגוריתמים לתכנון תנועה רובוטי

2 - 3 - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (02360501)

שיטות אלגוריתמיות שונות לפתרון בעיות תכנון תנועה רובוטיות. החל בשיטות מדוייקות למרחבי קונפיגורציה ממימד נמוך ועד למרחבים ממימד גבוה. לאחר מכן יילמדו גישות אשר יותר מתאימות למרחבים ממימד גבוה)שיטות מבוססות דגימה וכן חיפוש יוריסטי(. לבסוף יילמד איך האלגוריתמים הללו משתלבים באפליקציות רובוטיות כגון התקנים רפואיים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להסביר מושגים בסיסיים ואתגרים בתכנון תנועה רובוטי.
2. לנתח את הסיבוכיות של אלגוריתמי תכנון תנועה רובוטי.
3. להבדיל בין גישות אלגוריתמיות שונות לתכנון תנועה רובוטי.
4. לדרג את ההתאמה של אלגוריתמי תכנון תנועה קיימים לבעיית תכנון תנועה נתונה.

2360768 פרויקט ברובוטיקה

- - - 9 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360501)

הסטודנטים יתכננו! יממשו ויציגו פרוייקטים שונים בנושאי רובוטיקה . הפרוייקטים יוצעו על בסיס מאמרים מן הספרות השוטפת! ויכללו סקר ספרותקצר של בעיית תכנון רובוטית! אפיון פתרון ומימוש האלגוריתמים בסימולציות ועל רובוטים במעבדה דוגמת רובוטים קרקעיים! מניפולטורים או רחפנים. הסטודנטים יעבדו ביחידים או זוגות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לדרג אלגוריתמים וגישות לבעיות תכנון רובוטיות)לדוגמא! תכנון תנועה! תכנון משימה! סקירה אוטונומית! תכנון למערכות מרובות סוכנים(.
2. לממש אלגוריתמים לבעיות תכנוןרובוטיות הו בסימולציה והן על רובוטים.
3. לפרט ולהבדיל את הפערים בין התאוריה לפרקטיקה של אלגוריתמים ברובוטיקה. 4. לנתח סיבוכיות של אל גוריתמים ברובוטיקה.
5. לפתח אלגוריתמים לבעיות תכנון רובוטיות.

2360770 בינה מלאכותית ורובוטיקה

2 1 - 1 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס יעסוק בגישות שונות לתכנון ואופטימיזציה של מערכות של רובוט יחיד ומערכות מרובות רובוטים. כלים לעיצוב יעיל של מערכות אלה מגיעים ממגוון תחומים של בינה מלאכותית (AI) כגון תכנון אוטומטי, קבלת החלטות סדרתית בתנאי אי ודאות, היסק מבוסס מודל, תורת המשחקים, מערכות מרובות סוכנים, למידת מכונה, למידה מחיזוקים (reinforcement learning) ועוד. מרכיב מרכזי בקורס יהיה הבנת הקשר בין מרחבים דיסקרטיים וסמליים‌לבין מרחבים רציפים וגאומטריים, שהוא חיוני לתכנון התנהגות של מערכות רובוטיות מודרניות. בפרט, נדון באינטגרציה בין תכנון משימות לבין תכנון תנועה ובקרה, וכיצד שילוב זה מאפשר התנהגות רובוטית יעילה. הקורס יכלול הן למידה של כלים תאורטיים שונים‌למידול מערכות רובוטיות והן‌עבו דה מעשית עם רובוטים בסביבות מדומות ובאופן פיזי. תוצאות למידה בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

• לאפיין ולנתח גישות קלאסיות ומתקדמות בבינה מלאכותית לתכנון, חישה ובקרה של רובוטים, ובכללן שיטות לשילוב בין קבלת החלטות לטווח קצר ולטווח ארוך ושיטות ללמידת חיזוק.

• לנסח עקרונות המאפשרים שילוב בין תכנון משימות ברמת אבסטרקציה גבוהה לבין תכנון תנועה ובקרה.

• לתכנן ולנסח רכיבים חישוביים המאפשרים לרובוטים לחוש ולהבין את סביבתם, לתכנן פעולות, ולנוע בצורה יעילה.

• לבנות מודלים של מערכות רובוטיות חד-סוכניות ורב-סוכניות, וליישם שיטות לניתוח, הערכה ואופטימיזציה של התנהגות רובוטית בסביבות דינמיות ובלתי ודאי ות.

• ליישם ולהפעיל סוכנים רובוטיים בסימולציה ובסביבות פיזיות, תוך הדגמת היכולת לשלב תפיסה, קבלת החלטות ובקרה לכדי מערכת שלמה.

2360771 ניהול נתונים לקבלת החלטות מהימנות

2 1 - 1 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360363)

קורס זה יציג בפני הסטודנטים אלגוריתמים וטכניקות מתקדמות לניהול נתונים לצורך קבלת החלטות מהימנות המבוססות על נתונים. הקורס יעסוק בשלבים המרכזיים בתהליך קבלת החלטות מונעות נתונים, כולל אינטגרציית נתונים, ניקוי, חקירה, זיהוי הטיות, והתמודדות עם נתונים חסרים או לא עקביים. הקורס ישלב תיאוריה ופרקטיקה, ויאפשר לסטודנטים לפתח כלים ותשתיות ליצירת מסקנות אמינות מנתונים בעולם האמיתי.
תוצאות למידה: בסיוםהקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
• להסביר ולנתח כשלים נפוצים במאגרי נתונים ובתהליכי ניתוח.
• ליישם שיטות לעיבוד נתונים חסרים ולהעריך את השפעתן על תוצאות.
• לזהות ולהעריך הטיות נתונים שונות ולבנות תיקונים למניעתן.
• לתכנן וליישם תהליך ניתוח נתונים אמין מקצ ה לקצה.
• להעריך את יציבות ורובוסטיות המסקנות תחת הפרעות בנתונים.
• לבצע אינטגרציה של נתונים ממקורות שונים תוך בדיקת עקביות ואיכות.
• לבנות צינור עיבוד נתונים (pipeline) שמבטיח תקפות של מסקנות.

2360780 אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 02340123)

אלגוריתמים לניהול זיכרון דינמי: אלגוריתמים הסימון והטאטוא, אלגוריתם ההעתקה, אלגוריתם ספירת המכוונים, אלגוריתמי דחיסת אובייקטים, אלגוריתמי דורות, אלגוריתם הרכבת, אלגוריתמים הפועלים בצעדים קטנים, אלגוריתמים תוך-כדי-ריצה, אלגוריתמים מקביליים, אלגוריתמים לזמן אמת, איסוף מבנים מעגליים עבור ספירת מכוונים, אלגוריתמים למערכות מבוזרות, שיטות הקצאה דינמית, אלגוריתמים המתחשבים בהתנהגות המטמון.

2360781 למידה עמוקה על מאיצים חישוביים

2 1 - 1 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02360756 או 02360766 או 00460195)

הקורס מכסה מגוון רחב של אלגוריתמי למידה עמוקה ויישום יעיל שלהם על חומרה ייעודית. בפרט הקורס יכסה נושאים הבאים: פרספטרון רב-שכבתי, רשתות קונבולוציה, רשתות רקורסיביות, למידה בלתי מונחית, מודלים גנרטיביים, למידה על גרפים, דחיסת רשתות וכו. בחלק החומרתי נסקור ארכיטקטורות ייעודיות עבור אימון והאצת רשתות עצביות עמוקות.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. ידע אספקטים תאורטיים ומעשיים של בניית רשתותעצביות עמוקות. 2. ידע לבנות רשתות עצביות עמוקות תוך שימוש בחבילות תוכנה ייעודיות. 3. ידע שיטות אופטימיזציה שונות המאפשרות ביצוע יעיל של אפליקציות למידה על מאיצים חישוביים. 4. יבצע פרויקט מחקרי מסכם.

2360801 סמינר במדעי המחשב 1

2 - - - 4 חורף + אביב 2.0

דרישת קדם: נקבעת בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר. סמסטר א' תשע"ז: לוגיקה סטנדרטית: סמסטר ב' תשע"ז: סמינר ברשתות בייסיאניות: סמסטר א' תשע"ח: קידוד ברשתות סמסטר ב' תשע"ח אוטומטים על עצמים אינסופיים (סמינר) סמסטר א' תשע"ט: אלגוריתמי קירוב סמסטר א' תש"פ: על גרפידה ברוין וסדרותיו.

2360802 סמינר במדעי המחשב 2

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

דרישת קדם: נקבעת בהתאם לנושא הקורס. מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר. סמסטר ב' תשע"ז: סמינר על קידודים למחיקות במערכות אחסון מבוזר. סמסטר א' תשע"ח: אלגוריתמים הפועלים במידע מוגבל. סמסטר ב' תשע"ח: סמינר על קידודים למחיקות במערכות אחסון מבוזר. סמסטר א' תש"פ: סמינר באימות אוטומטי עבור תכונות אבטחה. סמסטר א' תשפ"א: סמינר בלמידה עמוקה.

2360804 סמינר במדעי המחשב 4

2 - - - 4 חורף + אביב 2.0

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר. סמסטר ב' תשע"ז: ראיה תלת-ממדית וניתוח צורות. סמסטר א' תשע"ח: למידה-מכונה עבור תכנות סמסטר ב' תשע"ח: סמינר במידע וידע. סמסטר ב' תש"ף: סמינר על קידודים למחיקות במערכות אחסון מבוזר. סמסטר א' תשפ"א: סמינר מתקדם במערכות לומדות והתנהגות אנושית. סמסטרב' תשפ"א: סמינר על קידודים למחיקות במערכות אחסון מבוזר.

2360805 סמינר במדעי המחשב 5

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים. נושא הסמינר מתפרסם בתחילת כל סמסטר. סמסטר ב' תשע"ז: מערכות מרובות סוכנים. סמסטר א' תשע"ח: מנגנוני אבסטרקציה בשפות תכנות: ממחקר ליישום. סמסטר ב' תש"ף: סמינר בלמידה עמוקה. סמסטר א' תשפ"א: סמינר מתקדם בתורת המשחקים החישובית.

2360813 סמינר באלגוריתמים

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

פיתוח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים עדכניים, בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

2360819 סמינר ברשתות תקשורת מחשבים

2 - - - 3 חורף + אביב 2.0

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה ופיתוח נטיות מחקריות של התלמידים.

2360828 פרויקט במערכות מחשבים

- - - 6 3 חורף + אביב 3.0

פרויקט מעשי בנושא מחקרי במערכות מחשבים, בתחומים כגון מערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, וירטואליזציה, אחסון, תקשורת, ואבטחה מידע.הפרויקט מיועד לסטודנטים לתואר מתקדם או סטודנטים מצטיינים לתואר ראשון שרוצים להמשיך לתואר שני ושיש להם ציון ממוצע שיאפשר להם להתקבל.

תוצאות למידה: הסטודנטים יתנסו בעבודה מחקרית בנושא מתקדם במערכות מחשבים.
"

2360833 סמינר באוטומטים ושפות פורמליות

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מטרת הסמינר היא לפתח יכולת קריאה, הבנה וביקורת של מאמרים מקצועיים בעלי רמה גבוהה, ופיתוח יכולות מחקריות של הסטודנטים.

2360860 עיבוד תמונות דיגיטלי

2 1 - 1 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340125 ו- 00940412 ו- 02340125 או 01040034 ו- 00440131 או 00940412 ו- 00440131 או 01040034)

מקצועות זהים: 00460200

מבוא לראיה ממוחשבת ולעיבוד תמונות. אותות ומערכות ליניאריות בדו-מימד. דגימה ושחזור של תמונה בסריגים אפיניים, תיאור תופעת הקיפול. קוונטיזציה סקלרית ווקטורית, קוונטיזציה בשילוב משוב שגיאה לשיקולים חזותיים, טיפול בתמונות צבע. שיפור תמונות בפעולות נקודה, מסננים ליניאריים ולא ליניאריים, ניקוי רעש, שיפור חדות, גילוי שפות. שחזור תמונה - יסודות, שערוך סטטיסטי מבוסס LM ו-PAM, פונקציות הסתברות לתמונות,שימוש בדוגמאות כתחליף. התמרות ליניאריות ושאינן ליניאריות בדו-מימד. ייצוגים פירמידליים לתמונות. מבוא לתורת האינפורמציה, יתירות בתמונות, דחיסת תמונות ללא אובדןועם אובדן. טומוגרפיה חישובית - התמרת ראדון והיפוכה, שיטות אלגבריות לשחזור מהיטלים. טיפול בסרטי וידאו - שערוך

2360861 ראיה חישובית גאומטרית

2 1 - 1 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 01040013) או (01040013 ו- 00440198) או (02340247 ו- 01040032) או (01040032 ו- 00440198) או (01040281 ו- 02340247) או (00440198 ו- 01040281)

שיטות חישוביות גאומטריות ואלגוריתמים בעיבוד והבנת תמונות. נחקור ישומים כגון שחזור צורות, חידוד תמונות צבע, אינטגרצית שפות, חישוב הסטים, צירי סימטריה, גאודטים מינימליים וחתימות אינווריאנטיות. נלמד כיצד לשלב ולהשתמש בכלים מורפולוגיה מתמטית, גאומטריה דיפרנציאלית, אלגוריתמים בתורת הגרפים, אנליזה נומרית וחשבון וריאציות.

2360927 מבוא לרובוטיקה

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340247 ו- 02340218)

טרנספורמציות הומוגניות, משוואות קינמטיות וקינמטיקה הפוכה, דינמיקה, בקרת סרוו, תכן מסלולים, הענות, ניווט רובוטי, ניווט רובוטי מונחה חיישנים, ראיה רובוטית ממוחשבת, בקרת רובוטים מבוססת ראיה, שפות פיקוד, תכנון פעולות ובינת מכונה.

2360992 אלגוריתמים קוונטיים

2 1 - 1 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340247 או 00460002 או 00440268 או 01140073)

מושגי יסוד בתורת האינפורמציה הקוונטית, ובחישוב רגיל והפיך. הכללת המונח "ביט" ל-"ביט-קוונטי" (QUANTUM BIT - QUBIT) . סופרפוזיציה, התאבכות, משמעות המדידה, וסביכות (שזירות) קוונטית.
מודל של חישוב העקבי עם עקרונות תורת הקוונטים. שערים קוונטים, חישוב קוונטי ומחלקות סיבוכיות.
האלגוריתמים הקוונטיים של דויטץ'-ג'וזה ושל סימון. אלגוריתם החיפוש של גרובר. אלגוריתם הפיקטור של שור, לשבירת קודי הצפנה חזקים.
אלגוריתמי וריאציה קוונטיים. בעיות קשות (NP) כגון SAT ו- MAX-CUT, וההקשר לחישוב קוונטי.
בעיית ההמילטוניאן הלוקאלי ומחלקת הסיבוכיות QMA.
הבסיס של תיקון שגיאות. תכנות אלגוריתם החיפוש של גרובר על מחשב קוונטי.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
.1. להכיר אלגוריתמים קוונטיים , לנתח אותם ולהבין את משמעות השיפורים ושינויים בהם.
2. להבין את היתרונות והקשיים בהשוואה לאלגוריתמים קלאסיים

2370267 מבנה מחשבים

2 1 - 1 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340118)

מדדי ביצועים והקשר בינם לבין ארכיטקטורות, שיטות למדידת ביצועים. תלויות בקרה וחיזוי קפיצות. עקרון זרם מידע) DATAFLOW (שבירת תלויותמדומות.מעבדים סופרסקלרים) VLIW)OUT-OF-ORDER (מערכת הזיכרון ומערכת האחסון. טכנולוגיות זיכרון ומגבלותיהן, זיכרונות מטמון, היררכיית מטמונים, קוהרנטיות מטמונים וקונסיסטנטיות זיכרון. זיכרון מדומה, תרגום מהיר של כתובות ,) TLB (הרחבות למכונות וירטואליות. ריבוי חוטים בחומרה) SMT, GPGPU (. מעבדים בעלי קונפיגורציה משתנה) FPGA, CGRA (.
תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל להבין:
1. את אבני הבנין של המחשב, את אופן העבודה של מעבדים מודרנים שיטות לתכנון .
2. מדדים לביצועי מעבדים ומערכת המחשב.
3. שיקולי תכנון מערכת יים של מערכות מחשב.
4. הקשרים וההשפעות ההדדיות בין רכיבי המעבד ומערכת המחשב.

2370343 תורת החישוביות

2 1 - 1 6 אביב 3.0

מקצועות קדם: (02340247)

מכונות טורינג, מודלי חישוב שונים ושקילותם למכונות טורינג. התזה של צ'רץ. מושג המכונה האוניברסלית. בעיות בלתי כריעות. סיבוכיות זמן וסיבוכיות מקום. מושג הרדוקציה והרדוקציה הפולינומית. חסמים לחישוב דטרמיניסטי ולא דטרמיניסטי והקשר ביניהם. משפט קוק._: תוצאות למידה:
בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:
1. להכיר מודלים של חישוב, בפרט את מודל מכונת טיורינג.
2. להבדיל בין בעיות כריעות לבעיות בלתי כריעות.
3. להכיר את מושג החישוב היעיל)בזמן או בזיכרון(, ויוכל לסווג בעיות לכאלה הניתנות לפיתרון יעיל ובעיות ~קשות חישוביות~.
4. להבין וליישם את מושג הרדוקציה בין בעיות.

הפקולטה למדעי הנתונים וההחלטות

940101 מבוא להנדסת תעשיה וניהול

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

הקורס מציג את מכלול הנושאים בהם מטפל מהנדס תעשיה וניהול תוך הדגשת הנושא של שילוב מערכות בתחומי תכון מוצרים ושירותים, תכון מערכי ייצור ושירות, תכון מערכות מידע, ניהול של שרשרות אספקה, מערכי שירות ועוד. יסקרו שיטות ומודלים בסיסיים כלים לקבלת החלטות וכלי תוכנה התומכים ביישום. לקורס יהיה פרויקט מלווה.

940142 תפעול מער' ייצור ושרות

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940139 ו- 00940312)

סווג מערכות ייצור, מודלים גרפיים ומתמטיים לייצוג מערכות. עקרונות השיבוץ במשטריPOHS WOLF ו- POHS BOJ. מערכות ייצור המוני ומערכות הרכבה. הדינמיקה של מערכות הייצור: מלאי קריטי וקצב צוואר בקבוק, יחסי הגומלין בין מלאי, קצב תפוקה ומשך שהייה בתהליך. משטר HSUP לעומת PRM - LLUP ו- .RBD, PIWNOC, NABNAK, PRM II

940170 שיטות בהנדסת תעשיה

3 1 - - 2 חורף 3.5

מקצועות קדם: (00940423 או 00940424)

הקורס דן במגוון שיטות בהנדסת תעשיה. ילמדו טכניקות לחקר תהליכים והצגתם, מדידת עבודה, ניהול רזה, שש סיגמא, פיתוח זריז של תוכנה, ארגונומיה ועקרונות תכנון מוצר.ינתן דגש על יישום השיטות השונות בעזרת אמצעים מתקדמים הכוללים איסוף נתונים אוטומטי בעזרת חיישנים ושימוש באלגוריתמים ומערכות לומדות לצורך ניתוח הנתונים.

940189 קדם פרויקט תכן, הנדסת תעו"נ

1 - - 6 - חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (00940170 ו- 00940142 ו- 00950140) או (00940170 ו- 00940142 ו- 00950139)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00960700, 00940395

קבוצות של סטודנטים יכינו הצעות לפרויקט התכן שמטרתו הכנה ליישום ידע וטכניקות שנילמדו במקצועות השונים בפקולטה. הסטודנטים יכינו הצעות פרויקטים שיכללו: סקר ספרות, תיאור המצב הקיים, הגדרת הבעיה, תיאור שיטת העבודה המוצעת לפרויקט, אופציות לפתרון הבעיה והתועלת הפוטנציאלית הצפויה מכך.

940198 אירועים בהנדסת תעשיה

3 - - 1 5 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (00950140)

ניתוח ארועים בשטחי הנדסת תעשיה תוך כדי שימוש בטכניקות השונות המקובלות בשטחים אלה. הארועים יוצגו בשני שלבים: א. הצגת הבעיה וניתוחה. ב. סקירת הדרכים האפשריות לפתרון. הסטודנטים יצטרכו לבחור את דרך הפתרון ולהגיש לכל ארוע דו"ח מפורט הכולל את ניתוח הבעייה, דרך תקיפתה והמלצות.

940219 הנדסת תוכנה

3 - 2 - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (02340221) או (02340117) או (02340111)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940220, 00960609, 02340121, 02340122, 02340124

שיטות תכנות במערכות תוכנה גדולות, מבוא לתכנון ותכנות מונחה עצמים ולימוד שפת תכנות מונחית עצמים. בקורס נלמד שפת .AVAJ

940224 מבני נתונים ואלגוריתמים

3 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00940219 ו- 00940345) או (00940219 ו- 01040286)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00940223, 00940226

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340218, 02340246, 02340247

הקורס עוסק במושגי יסוד בפיתוח וניתוח של אלגוריתמים ומבני נתונים. נושאים: אלגוריתמי מיון, מבני נתונים יסודיים: מחסנית, תור, עץ חיפושבינארי, עצים מאוזנים, ערימה, טבלאות גיבוב,שיטות הסתברותיות בתכנון מבני נתונים כולל פונקציות גיבוב אוניברסליות, אלגוריתמים בסיסיים בגרפים: סריקות, מסלולים קצרים ביותר, עץ פורש מינימום, תכנות דינמי.

940241 ניהול מסדי נתונים

2 1 1 1 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00940345 ו- 00940700) או (00940345 ו- 02340221) או (00940700 ו- 01040002)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360363

בקורס נלמדים נושאים בסיסיים בניהול מסדי נתונים יחסיים, כולל תיכון באמצעות DRE ונירמול, שאילתות בשפת LQS ומבוא לניהול תנועות. הסטודנט יתנסה בפיתוח ובניית מסד נתונים.

940290 מעבדה באיסוף וניהול נתונים

- - 4 4 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00960224)

קביעת הציון על פי מעקב במהלך הסמסטר והגשת דו"חות דו-שבועית. המעבדה מכסה את הנושאים הבאים: איסוף נתונים מסנסורים, השמטת נתונים מושכלת, קריאת קובץ פלט ופיצולו לזרמי מאורעות, ניקוי נתונים, שמירת נתונים בענן, שמירת ואחזור נתונים ממסד -ECUDER LQSON, PAM, ו-.POODAH

940312 מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים

3 2 - - - חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01040019 ו- 02340111) או (01040019 ו- 02340221) או (02340221 ו- 01040016)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00940390, 00950606

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940313, 00940380, 00960390, 00960609

מתודולוגיה של חקר ביצועים. תכנון לינארי. ניסוח בעיות שונות כבעיות בתכנון לינארי. אלגוריתמים לפתרון בעיות ת"ל, דואליות וניתוח פוסט-אופטימלי. תכנון בשלמים ושיטות סיעוף וחתכים. זרימה ברשתות, תורת המשחקים. תכנון דינמי.

940314 מודלים סטוכסטיים בחקר בצועים

3 1 - - 4 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040019 ו- 02340221 ו- 00940411) או (00940411 ו- 02340221 ו- 01040016) או (01040019 ו- 02340111 ו- 00940411) או (00940412 ו- 01040166 ו- 02340117) או (00940411 ו- 01040065 ו- 02340221)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00960312

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940390

קורס זה עוסק בבנית מודלים מתמטיים של מערכות סטוכסטיות וכולל את מושגי היסוד של תורת התהליכים הסטוכסטיים. הקורס מתרכז בנושאים הבאים: שרשרות מרקוב, תהליכי פואסון והכללותיהם ותהליכי קפיצה מרקוביים (תהליכי לידה ומוות, תהליכי תורים מרקובים וכו').

940345 מתמטיקה דיסקרטית ת'

3 2 - - - חורף + אביב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940346, 01040002, 01040286, 02340129, 02340141, 02340144, 02340292, 02340293

מושגי יסוד בלוגיקה ושיטות הוכחה מתמטיות. תורת הקבוצות: הגדרות בסיסיות, יחסים, יחס שקילות, יחס סדר, פונקציות עוצמת קבוצות ומספרים קרדינליים, שיטת הליכסון של קנטור. קומבינטוריקה: עקרונות ספירה בסיסיים, הבינום של ניוטון, עיקרון ההכלה וההפרדה, משוואות נסיגה.

940395 קדם פרויקט תכן, הנדסת מ"מ

1 - - 6 - חורף 1.5

מקצועות קדם: (00940140 ו- 00960250 ו- 00940241 ו- 00940202) או (00950139 ו- 00960250 ו- 00940241 ו- 00940202)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00960700

קבוצות של סטודנטים יכינו הצעות לפרויקט התכן שמטרתו יישום ידע, טכניקות ויכולות שנלמדו ופותחו במקצועות התואר (כולל היכולת ללמידה עצמית, לעבודה בקבוצות). הצעותהפרויקט תכלולנה בין השאר סקר ספרות, תיאור המצב הקיים, הגדרת הבעיה, תיאור שיטת העבודה המוצעת לפרויקט, הכליפשידרשו, הקשיים, השוואה בין אופציות לפתרון הבעיה והתועלת הפוטנציאלית הצפויה מהפתרון.

940411 הסתברות ת'

3 2 - - 5 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01040195) או (01040018) או (01040017) או (01040031) או (01040042) או (01040044)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940412, 00940417, 00940491, 00940492, 01040034, 01040222

תורת ההסתברות כמודל מתמטי לתופעות מקריות, מרחבי הסתברות, הסתברות מותנית, אי תלות, משתנים מקריים ופונקציות התפלגות, התפלגויות נפוצותבשימושים: בינומית, גיאומטרית פואסונית, אחידה, אקספוננציאלית, גאמא, נורמלית ובאטא. תוחלת ומומנטים. התפלגויות רב ממדיות, קוויריאנס, סטטיסטי הסדר, פונקציות של משתנים מקריים, ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, התמרות ושימושיהן בתורת ההסתברות, סכום של משתנים מקריים, חוק המספרים הגדולים, משפט הגבול המרכזי ושימושו לקרובים.

940412 הסתברות מ

3 2 - - 5 חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01040031) או (01040017) או (01040018) או (01040195) או (01040042)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940417, 00940491, 00940492, 01040034, 01040222

תורת ההסתברות כמודל מתמטי לתופעות מקריות, מרחבי הסתברות, הסתברות מותנית, אי תלות, משתנים מקריים ופונקציות התפלגות, התפלגויות נפוצותבשימושים: בינומית, גיאומטרית, פואסונית, אחידה, אקספוננציאלית, גאמא, נורמלית ובאטא. תוחלת ומומנטים. התפלגויות רב ממדיות, קוויריאנס, סטטיסטי הסדר, פונקציות של משתנים מקריים, ההתפלגות הנורמלית הרב מימדית, התמרות ושימושיהן בתורת ההסתברות, סכום של משתנים מקריים, חוק המספרים הגדולים, משפט הגבול המרכזי ושימושו לקרובים.

940423 מבוא לסטטיסטיקה

3 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940411) או (00940412) או (01040034)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00460010

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940490, 03340023, 00940424

סטטיסטיקה תיאורית ושיטות גרפיות. יסודות דגימה. אמידה נקודתית, רווחי סמך ובדיקת השערות. בדיקת טיב התאמה ואי תלות. רגרסיה לינארית פשוטה ומרובה.

940424 סטטיסטיקה 1

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940411) או (01040222) או (00940412)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00460010

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940481

סטטיסטיקה תיאורית ושיטות גרפיות. אמידה נקודתית, רווחי סמך ובדיקת השערות. מבחן חי בקיבוע לבדיקת טיב התאמה ואי תלות. רגרסיה לינארית פשוטה. ניתוח סטטיסטי באמצעות R או פיתון.

940481 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה

3 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01040004) או (01040013) או (01040022) או (01040044)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00940411, 00940412, 00940417, 00940423, 03340023, 00460010

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040034, 01040222

החלק הראשון של הקורס מציג מושגים בסיסיים מתורת ההסתברות: חוקי הסתברות בסיסיים, קומבינטוריקה, הסתברות מותנה, משתנים מקריים בדידים ורציפים והתפלגויותיהם, משפט הגבול המרכזי. חלקו השני של הקורס מתמקד בהסקה סטטיסטית וכולל סטטיסטיקה תיאורית, התפלגויות דגימה, אמידה נקודתית ורווחי סמך, בדיקת השערות, מבחני טיב התאמה ואי-תלות, רגרסיה לינארית פשוטה.

940504 מיקרו כלכלה 2

3 1 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940503)

תורת הייצור והוצאות הייצור. התנהגות הפירמה בתחרות משוכללת. שווי משקל כללי בתנאי תחרות משוכללת ותכונותיו: שו"מ בתחרות לא משוכללת. מוצרים ציבוריים והשפעות חיצוניות.

940513 מאקרו כלכלה

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (00940594) או (00940591)

מדידת הפעילות הכלכלית במשק. הביקוש המצרפי על מרכיביו: שוק הסחורות ושוק הכסף, בנית הביקוש המצרפי, שוק העבודה ובנית ההיצע המצרפי. שיווי משקל במשק סגור, הבקוש וההיצע המצרפיים במשק פתוח, שיווי משקל במשק פתוח עם שער חליפין נייד וקבוע.

940564 מבוא לניהול פיננסי

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00940411 ו- 00940412 ו- 00940481)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00940565

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00980565, 00940502

חישובים פיננסיים, שימושים פשוטים בהערכת מניות ואג"ח, חישובי הלוואות והצמדה, קריטריונים להערכת השקעות, כדאיות פרויקטים בתנאי וודאות,מבוא למודל MPAC, קביעת מחיר ההון של הפירמה, מבוא לניתוח השקעות בתנאי אי-וודאות. ארביטרז'.

940569 שוק ההון וההשקעות

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940564)

הקורס עוסק בשווקי ניירות ערך, מודלי תמחור, תיקי השקעות וניהול סיכונים. הקורס מתחיל בשוקי מניות, ניתוח תוחלת-שונות של תיקים, מודל ה-MPAC וה- TPA. אחרי כן סוקר הקורס שוקי נגזרים ואג"ח עם הדגשה על ניהול סיכונים.

940591 מבוא לכלכלה

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01040017) או (01040018) או (01040031) או (01040195) או (01040003) או (01040042)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00960501

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940592, 00940593, 00940594, 00940502

בקוש והצע: שווי המשקל בשוק, מדיניות הממשלה בתחום המיקרו והשפעתה על שווי המשקל. פונקצית העלויות וגזירת עקומת ההצע. התנהגות בתנאי שוק שונים: מונופול ותחרות בלתי משוכללת. המשק הלאומי: החשבונות הלאומיים. קביעת התוצר המקומי במשק. שער הריבית והשפעתו על ההשקעה. הבקושלכסף. הבנקים המסחריים, הבנק המרכזי והצע הכסף. שווי משקל בשוק הכסף ושווי משקל כללי. מדיניות הממשלה בתחום המאקרו והשפעתה על התוצר, שער הריבית ושער האינפלציה.

940594 עקרונות הכלכלה למהנדסים

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01040018) או (01040003) או (01040017) או (01040195) או (01040031)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00960501

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940502

הקורס מכסה נושאים נבחרים במיקרו ומאקרו כלכלה. בתחום המיקרו נלמד את תורת הצרכן והיצרן, שיווי משקל בשוק משוכלל ובמונופול, התערבות ממשלתית וסחר בינלאומי. בתחום המאקרו נלמד מושגי היסוד בחשבונאות לאומית, תוצר מקומי גולמי (תמ"ג), המודל הקיינסיאני, שוק הכסף ומודל .ML-SI

940697 פרויקט מחקר במדעי הקוגניציה

- - - 6 - אביב 3.0

מקצועות קדם: (00960411 ו- 00940424)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00940701, 00940702, 00940703

פרויקט מחקרי בתחום מדעי הקוגניציה בהנחיה של חבר סגל. נושא הפרויקט וכן היעדים והתוצרים הנדרשים בסיום הקורס ואשר על בסיסם יקבע הציון יוגדרו על ידי המנחה, ביחד עם הסטודנט/ית ובהתייעצות עם מרצה/ת הקורס. בסיום הקורס הסטודנטים יציגו את עבודתם. הערה: ההרשמה פתוחה רק לסטודנטים אשר רשומים למגמת מדעי הקוגניציה, השלימו 801 נקודות לתואר ודורשת אישור מוקדם של האחראי/ת על המקצוע.

940700 מבוא להנדסת נתונים

1 1 - - 2 אביב 1.5

מקצועות קדם: (02340117 ו- 01040166)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00940201

תכנות בפייתון עם דגש על עיבוד נתונים, ניתוחו והצגתו. מושגי יסוד בסטטיסטיקה (ממוצע, חציון, שונות, סטיית תקן, קורולציה), אלגוריתמי אשכול (שטוחים והיררכיים) חיפוש (אחזור אד הוקי) ודירוג (מודל המרחב הוקטורי ושערוך איכות החיפוש), אלגוריתמי סיווג (רוקיו והשכנים הקרובים ביותר), אלגוריתמי סינון מבוססי תוכן ומבוססי שיתוף.

940701 פרויקט מחקרי 1

- - - 6 - חורף + אביב + קיץ 3.0

הסטודנט יבצע פרויקט מחקרי בהנחיה של חבר סגל. המנחה יגדיר, ביחד עם הסטודנט ובהתייעצות עם מרצה הקורס, את נושא הפרויקט וכן את היעדים והתוצרים הנדרשים מהסטודנט בסיום הקורס ואשר על בסיסם יקבע ציונו. הרשמה פתוחה רק לסטודנטים בתוכנית המצטיינים ובאישור מרצה הקורס. בסיום הקורס הסטודנט יציג את עבודתו.

940702 פרויקט מחקרי 2

- - - 6 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00940701)

הסטודנט יבצע פרויקט מחקרי בהנחיה של חבר סגל. המנחה יגדיר, ביחד עם הסטודנט ובהתייעצות עם מרצה הקורס, את נושא הפרויקט וכן את היעדים והתוצרים הנדרשים מהסטודנט בסיום הקורס ואשר על בסיסם יקבע ציונו. הרשמה פתוחה רק לסטודנטים בתוכנית המצטיינים ובאישור מרצה הקורס. בסיום הקורס הסטודנט יציג את עבודתו.

940703 פרויקט מחקרי 3

- - - 6 - חורף + אביב + קיץ 3.0

הסטודנט יבצע פרויקט מחקרי בהנחיה של חבר סגל. המנחה יגדיר, ביחד עם הסטודנט ובהתייעצות עם מרצה הקורס, את נושא הפרויקט וכן את היעדים והתוצרים הנדרשים מהסטודנט בסיום הקורס ואשר על בסיסם יקבע ציונו. הרשמה פתוחה רק לסטודנטים בתוכנית המצטיינים ובאישור מרצה הקורס. בסיום הקורס הסטודנט יציג את עבודתו.

940704 סדנת תכנות בשפת סי

1 - 1 - 2 חורף 1.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 02340112, 02340114, 02340117

תכנות בשפת סי לאלו שלמדו לתכנת בפייתון. משתנים וטיפוסים. מבני בקרה. פונקציות. מערכים. מצביעים. ניהול זיכרון דינאמי. קלט פלט.

940822 חשבונאות ניהולית מתקדמת

2 1 - - 4 חורף 2.5

מקצועות קדם: (00940821)

תקציב ותזרים תקציבי, מוצרים משותפים ומוצרי לואי, תקצוב השקעות הון. סטיות בהכנסות ובהוצאות (כולל מחלקות שרות), תמחיר לפי תהליכים. עריכת תחשיבים, נקודת איזון ופתרון בעיות כדאיות.

940842 דיני מסים ומקרקעין

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

דיני מס הכנסה, השומה, התנגדות לשומה, ערעורים בבתי משפט, קרן ופירות, השתמטות והמנעות, עבירות מס הכנסה (פלילי), מס רווחי הון, הוצאותהוניות והוצאות פיחות, מיסי רכוש, מיסי שבח, מיסי עזבון, מס בולים.

950111 תכן מערכות ייצור

2 3 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940312) או (00940313)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00950144

הקורס מיועד להקנות הבנה בטכנולוגיה, תכנון, יישום ובקרה של מערכות ייצור. הבנה זו תאפשר יישום נכון ומושכל של טכנולוגיות מתקדמות אלו בכד לשפר את התפוקה, הרווחיות, ויכולת התחרות של מערכת הייצור. הקורס ידון ביישום טכנולוגיות ייצור שונות (רובוטיקה, ,, CNC SR.SA MAC.DAC , PPAC , TG, SVGA וכו') במסגרת מערכות ייצור משולבות מחשב (MIC), ובבעיות האיטגרציה, בקרה וניהול של מערכות אלו. הערה: במעבדה יתקיימו 10 מפגשים בני שעתיים.

950139 ניהול פרויקטים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00940313 ו- 00940314) או (00940312 ו- 00940314) או (00940314 ו- 00960327) או (01040034 ו- 02360330)

נלמד מודלים כמותיים ואיכותיים וכן שיטות לתכנון! ניהול ובקרת פרויקטים. הנושאים שילמדו כוללים מודלים לשלב ייזום הפרויקט (עצי החלטה! תורת התועלת ופיתוח מקבילי(! תכולת הפרויקט)בניית WBS! מודלי רשתות לפרויקט(! שיטות לתכנון ותזמון פרויקטים והחלקת משאבים. נלמד גם כיצד לבצע תכנון תקציב ותזרים מזומנים לפרויקט! שיטות לניהול סיכונים! שיטות בקרה ו- AGILE.

950296 שיטות אלגבריות בהנדסת נתונים

3 2 - - - חורף 4.0

מקצועות קדם: (00940345 ו- 02340117 ו- 01040166 ו- 01040032) או (01040022 ו- 01040016 ו- 02340221 ו- 00940345) או (00940347 ו- 01040022 ו- 02340221 ו- 01040016)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340125

השלמות באלגברה ליניארית)מרחבי מכפלה פנימית, נורמות, בסיסים אורתונורמלים, ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים(, פירוקי מטריצות)משפט הפירוק הספקטרלי(, מערכות משוואות ליניאריות, ריבועים פחותים, שיטות איטרטיביות לפירוק מהיר של מטריצות, שיטות איטרטיביות לפתרון בעיות ריבועים פחות במימד גדול עם מידע דליל, משפטי פרטרובציה של פירוקי מטריצות, מבוא לטנזורים

950334 סימולציה-מידול, ניתוח ויישומים

2 2 - 1 - חורף 3.5

מקצועות קדם: (00940314 ו- 00940423) או (00940314 ו- 00940424)

נלמד היבטים תיאורטיים ויישומיים של סימולציה, בפרט סימולציית מונטה קרלו וסימולציית אירועים בדידה. הקורס יכלול שלושה חלקים עיקריים. החלק הראשון יתמקד בדגימת משתנים אקראיים תוך שימוש בשיטות הפונקציה ההפוכה! קבלה-דחייה וההרכבה. נלמד כיצד ליצור משתנים מקריים נורמליים בלתי מתואמים ומתואמים! כמו גם תהליכי פואסון הומוגניים ולא הומוגניים בזמן. החלק השני יוקדש לסימולציית מאורעות בדידים! ויכלול סימולציהשל מערכות תורים, רשתות מרקוב ומערכות מלאי. נלמד כיצד לבנות ולנתח מודל סימולציית אירועים בדידה ב-PYTHONSIM עבור מגוון מערכות כגון שירות! בריאות, תחבורה, לוגיסטיקה, הפצה וניהול פרויקטים. החלק השלישי של הקורס יתמקד בטכניקות הקטנת שונות ודגימת חשיבות.

950605 מבוא לפסיכולוגיה

2 1 - - 3 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00940424) או (00940423)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00990636

הערה: קביעת הציון עפ"י מעקב , תרגילי בית, בחינת אמצע סמסטר ובחינה סופית. המטרה המרכזית של הקורס היא לבדוק האם ייתכן לבנות מודל הנדסי המאפשר ניבוי של התנהגות אנושית בסביבות עבודה ובמסגרות למידה. לצורך זה הקורס סוקר את הדישות המחקריות הבסיסיות, הממצאים הניסויים הקלאסיים והגישות התיאורטיות המקובלות במדעי ההתנהגות והחברה. נסקור מודלים שמנבאים התנהגויות ברמת הקבוצה והפרט. נדון גם באפשרות של שינוי התנהגות אנושית באמצעות אימון ותמריצים הציון יקבע על בסיס מבחן סיום ופרוייקט.

960120 הנדסת איכות

3 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940424) או (00940423)

אבטחת איכות ומערכות תומכות: נהלים, תקנים מדריכים, מערכות מידע, דירוג ספקים, אמינות ואחזקתיות, ייחוס פונקציות האיכות (,(DFQ אמינותואיכות בתיכנון ובבקרת תצורה, חריגות, טעויות אנוש נפוצות וטיפולן, מטרולוגיה, מבחני סביבה ומבחני קבלה, כלכלת האיכות, דוגמאות ואירועים.

960210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940226) או (02340247) או (00940224)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360501

סקירת טכנולוגיות בסיסיות בבינה מלאכותי ושימושיהם בתעשיה. מערכות היסק ממוחשבות, יצוג ידע, מבוא לתכנון רובוטי וראיה ממוחשבת.

960226 חישוב, תורת המשחקים וכלכלה

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

סוגיות המשלבות היבטים חישוביים עם היבטים מתחום תורת המשחקים ו.או כלכלה. הנושאים: הערכת מחיר האנרכיה, תכנון אלגוריתמי של מנגנונים, תכנון מכרזים ומכרזים קומבינטוריים, היווצרותם של חוקי חזקה ורציונליות חסומה.

960250 מערכות מידע מבוזרות

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940210 ו- 00940224) או (00940210 ו- 00940226) או (00940210 ו- 02340247)

ריכוז וביזור ברמות הארגון ומערכות המידע. ארכיטקטורות של מערכות מידע מבוזרות. מסדי נתונים מבוזרים. היבטי תקשורת מודל שרת.לקוח ויישומיו. ניתוחי אירועים שבמרכזם מערכות מידע. טכניקות ואלגוריתמים.

960275 גורמי אנוש בדאטא

2 1 1 1 - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940424 ו- 00940202 או 00940424 ו- 00940700 או 00940424 ו- 00940705)

הקנית עקרונות ושיקולים באיסוף מידע מבני אדם בדגש על שיקולים מנקודת מבט של הנשאל, כולל יכולות ומוגבלויות קוגניטיביות המשפיעות על עיצוב המשימות ומוטיבציה למתן תגובות וסוגיות אתיות. תכנון בדיקות איכות לנתונים. הקורס מרכז תכנים רלוונטים מתוךמבוא לפסיכולוגיה, הנדסת גורמי אנוש, שיווק וניתוח נתוני עתק. תוצאות למידה: בסיוםהקורס הסטודנט: 1. יכיר שיטות לאיסוף נתוני עתק מאנשים 2. יבין את מגבלות הקוגניציההאנושית באספקת נתונים 3. ידע כיצד בוחרים קהל יעד למניעה הטיה באיסוף נתונים.4. יכיר סוגיות אתיות באיסוף נתונים.

960312 תהליכים סטוכסטיים למדעי הנתונים

3 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940412 או 01040222)

הקורס בתהליכים סטוכסטיים עוסק בתיאור ובהבנה של תופעות מקריות המתפתחות בזמן. הקורס יתרכז בתהליכים סטוכסטיים דיסקרטים בדגש על שרשראותמרקוב ומרטינגיילים ובאנליזה שלהם כולל זמני ערבוב, זמני עצירה, ריכוזי מידה, גבולות של תהליכים, שרשראות מונטה קרלו, תנועת בראון ואפליקציות של שיטות אלו למדעי הנתונים. הקורס משלב דוגמאות מתמטיות ויישומיות בתחומי פיזיקה, הנדסה, ומפתח חשיבה הסתברותית ויכולת מודליזציה של מערכות אקראיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

• לנתח שרשראות מרקוב בזמן בדיד ובזמן רציף, כולל התנהגות ארוכת טווח והתכנסות לשיווי להתפלגות סטציונרית.

• להבין ולהשתמש בתכונת מרקוב החזקה, זמני עצירה ותוצאות זמן ערבוב.

• לנסח ולהוכיח תוצאות על מרטינגלים, כולל דגימה אופציונלית ומשפטי התכנסות.

• לחבר בין תהליכים דיסקרטיים לרציפים באמצעות עקרונות אינווריאנציה.

• להשתמש באי־שוויונות ריכוז ומקסימום כדי לחסום אירועים הסתברותיים ותנודות.

960411 למידה חישובית 1

3 1 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940423 ו- 02340117) או (02340221 ו- 00940423) או (00940424 ו- 02340117) או (02340221 ו- 00940424)

שיטות מתקדמות לניתוח נתונים ושילוב כלים סטטיסטיים וכלים של למידת מכונה לצורך ניתוח נתונים, הצגתם באופן ויזואלי ובניית מערכות סיווג וחיזוי. בין הנושאים בקורס יילמדו: חיזוי ורגרסיה לינארית, מערכות סיווג, למידת ROTCEV TROPPUS, CAP, GNILPMASER, ENIHCAM, בחירת מודלים ורגולריזציה, עצי החלטה ורגרסיה, ניתוח אשכולות. תוצאות למידה: הבנה תיאורטית של השיטות השונות ויכולת יישום על נתונים אמיתיים.

960414 סטטיסטיקה תעשייתית

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940423) או (00940424) או (00940481)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00680505

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00980419

בקרת איכות סטטיסטית. תרשימי בקרה לתכונות ולמשתנים. יכולת תהליך PC, KPC . דגימת קבלה: לפי תכונות ומשתנים, תקנים. רגרסיה: ליניארית פשוטה, מרובה, בצעדים, משתני דמי ואינטראקציות. מושגים ומטרות של תכנון ניסויים. ניסויים עם גורם אחד ועם שני גורמים, ניתוח שונות ((AVONA ניסויים בסדרה N2 ו-K-N2, גושים.

סטודנטים שלא למדו בקדם את הקורס מבוא לסטטיסטיקה (094423) ידרשו להשלים חומר לימוד באופן עצמאי, כפי שיפורסם בסילבוס המפורט של המקצוע.

960425 סדרות עתיות וחיזוי

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00940314 ו- 00940424) או (00940314 ו- 00940423) או (00940424 ו- 00940312) או (00940312 ו- 00940423) או (00940424 ו- 00940313)

סטציונריות, אוטו-קורלציה, תהליכים אוטו-רגרסיים וממוצעים נעים. אמידת פרמטרים. משוואות יול-וולקר ואמידה ע"י ניראות מקסימלית, חיזוי, הצגה ספקטרלית, אמידת הספקטרום.

960426 ניתוח הישרדות בשיטות למידת מכונה

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00970414 ו- 00960411)

ניתוח הישרדות מתמקד בניתוח הזמן עד לאירוע מסוים, כגון מוות של אורגניזם או כשל של מערכת. האתגר העיקרי בניתוח הישרדות הוא התמודדות עםנתונים מצונזרים, שבהם זמני אירועים מדויקים אינם נצפים במלואם, דבר שעלול להוביל להטיה אם מטפלים בהם בשיטות סטנדרטיות. הקורס יכסה מושגי הישרדות בסיסיים ומודלים סטטיסטיים קלאסיים, כולל פונקציות הישרדות וסיכון, מודלי רגרסיה וטכניקות לטיפול בנתונים מצונזרים. בהתבסס עלבסיס זה, נחקור גם גישות מודרניות של למידת מכונה, כגון שיטות אנסמבל, מודלי רגרסיה עם רגולריזציה ולמידה עמוקה, שנועדו לשפר את דיוק החיזוי ולטפל במבני נתונים מורכבים. הסטודנטים יהיו מצוידים הן בהבנה מתודולוגית והן במיומנויות מעשיות ליישם טכניקות ניתוח הישרדות מסורתיו ת ומתקדמות על מערכי נתונים מהעולם האמיתי.

רשימת הנושאים שיילמדו כוללת בסוף הקורס:

צנזור וקטימה: צנזור מימין, צנזור משמאל, צנזור באינטרוול, קטימה,

פונקציית הנראות עבור נתונים מצונזרים ו/או קטומים

כמויות בסיסיות ומודלים: פונק' ההישרדות, פונק' הסיכון, זמני הישרדות ממוצעים (מותנים או קטומים), מודלים פרמטריים ומודלי רגרסיה

אמידה: אמדים לא-פרמטריים כגון קפלן-מאייר ונלסון-אלן, ושיטות נראות מירבית למודלים פרמטריים

מודלים סמי-פרמטריים: מודל קוקס (סיכונים פרופורציונליים) ומודלי זמן-כשל מואץ

סיכונים מתחרים

מודלי רגרסיה עם רגולריזציה לניתוח נתוני הישרדות

מדדי הערכת ביצועים

שיטות אנסמבל לנתוני הישרדות

למידה עמוקה לניתוח הישרדות

פסאודו-תצפיות

ניתוח נתוני הישרדות ד ו-מימדיים

תוצאות למידה: בסוף הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

• להתמודד עם מבני נתונים מצונזרים וקטומים הנפוצים בניתוח הישרדות.

• לאמוד ולפרש פונקציות הישרדות וסיכון, הן באופן לא פרמטרי והן באמצעות מודל רגרסיה.

• ליישם ולהעריך שיטות למידת מכונה קלאסיות ומודרניות על נתוני הישרדות, כולל רגולריזציה, אנסמבלים ולמידה עמוקה.

• ליישם טכניקות ניתוח הישרדות בתוכנה ולפרש באופן ביקורתי תוצאות בהקשרים יישומיים.

960450 השוואות מרובות

3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00940424) או (00940423)

הסקה סימולטנית והסקה לאחר בחירה. נושאים: בעיית ההשוואות המרובות, מדדי טעות, עוצמה, רווחי סמך סימולטניים, שיטות להשוואות מרובות במודל ניתוח שונות, שיטות לשליטה על ETAR RORRE ESIW-YLIMAF, שיטות לשליטה על שיעור התגליות השגויות (RDF), רווחי סמך עם שליטה על ETAR EGAREVOC ESLAF שיטות לבדיקת הדירות, יישומים בגנומיקה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לזהות בעיות של השוואות מרובות ביישומים ולהתאים שיטות לשליטה על תגליות שגויות. 2. ליישם שיטות להשוואות מרובות על-ידי כתיבת תכניות מחשב וכן בעזרת שימוש בתוכניות מחשב קיימות. 3. לבנות פרוצדורות לשליטה על 4 .ETAR RORRE ESIW-YLIMAF. לבדוק תכונות של פרוצדורות להשוואת מרובות באופן תאורטי ועל-ידי סימוליציה נומרית. 5. להשוות בין פרוצדורות להשוואות מרובות באופן תאורטי ועל -ידי סימולציה נומרית.

960475 תכנון ניסויים וניתוחם

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00940424) או (00940423) או (00940481) או (00460010)

במקצוע זה יוצגו ניסויים מתוכננים נוספים לאלה שידונו במקצוע הקדם, סטטיסטיקה תעשייתית (096414). הנושאים יכללו: הסדרה N3 וניסויים חלקיים בסדרה זו, טיפול בגורמים אקראיים בנוסף לגורמים קבועים, מדידות חוזרות (SERUSAEM DETAEPER), ניתוח שונות רב משתני ((AVONAM וניתוחם משתני לוואי.

960553 כלכלת סביבה

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00960520) או (00940591) או (00940503) או (00940594) או (02070804)

השפעתה של התאוריה הכלכלית על נושאי משאבי טבע וסביבה (לדוגמא: היבטים כלכליים של זיהום אויר ומים, קביעת היקף השטחים הפתוחים), 'כשל שוק', קביעת כמותם האופטימלית, תמריצים כלכליים לפתרון 'כשל השוק' (מסים, סובסידיות ומכסות). שיטות כלכליות להערכת התועלת.העלות משינויים באיכות הסביבה.

960570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית

3 1 - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940412 או 01040222 או 00940411)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00960575, 01060173

הנושאים: משחקים חד-שלביים: איסטרטגיות נשלטות, רמות בטחון ושיווי משקל. משחקים עם מידע לא מלא ותכנון מנגנונים. תורת תוחלת התועלת והיחס לסיכון ולשיווי משקל באיסטרטגיות מעורבות. משחקים רב-שלביים: משחקים עם מידע מלא, משחקים עם מידע כמעט מלא ומשחקים חוזרים.

960578 בחירה חברתית והחלטות משותפות

2 1 - - 3 חורף 2.5

מקצועות קדם: (00940411 ו- 00940226) או (00940411 ו- 00940224) או (00940224 ו- 00940412) או (00940412 ו- 02340247) או (02340247 ו- 01040222) או (01040034 ו- 00440268) או (01040222 ו- 01040291)

אקסיומות של בחירה חברתית, משפט מיי, שיטות בחירה נפוצות, KNAREGAP פרדוקס קונדורסה ומשפט ארוו. בחירות כאומד DOOHILEKIL-MUMIXAM. מבנההעדפות: DEKAEP-ELGNIS והעדפות קומבינטוריות, מודלים גנרטיביים עם אמת בסיס (-ECUL TEKCALP) וללא אמת (כדורים וכדים). הצבעה אסטרטגית: משפט גיברד-סטרת'וויט, סיבוכיות חישובית, GCV, מודלים של שיווי משקל, היוריסטיקות, הצבעה בתורות והתכנסות. תרגילי בית יהיו בשפת תכנון פיתון.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להבין את האתגרים העקרוניים, החישוביים, והאסטרטגים של שקלול העדפות חברתיות. 2. לאתר בעיות והנחות הכרחיות לשימוש במנגנוני בחירה קיימים וחדשים. 3. לבחור ו\או לתכנן מנגנון מתאים לשקלול העדפות בתחומים שונים.

960600 התנהגות ארגונית

3 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00950605)

מודלים וכלים לניתוח התנהגות אישית במסגרות ארגוניות. תהליכים אירגוניים בשלוש רמות: רמת הארגון (הארגון כישות בסביבת ארגונים אחרים ואילוצים שונים), רמת הקבוצה (מחלקות, יחידות, וועדות) ורמת הפרט (העובדים בארגון) המשפיעים על איכות הניהול והייצור . הנושאים כוללים: מבואליסודות הגישה המדעית לניהול והתנהגות ארגונית, מבנים ארגוניים ותרבות ארגונית, יסודות לניהול משאבי אנוש, קבוצות וצוותים, כוח ומנהיגות, תפישה וקבלת החלטות והנעת עובדים.

960609 מודלים כמותיים במדעי ההתנהגות

2 1 - - 3 חורף + אביב 2.5

שימושים מרכזיים של מודלים כמותיים וחישוביים במדעי ההתנהגות: תהליך פיתוח המודלים הקלאסים, חוקי סטיבנס, פכנר וובר, תיאוריית הפרוספקט ומודל רסקולה-וגנר. פיתוח לומדות תוך השענות על המודל של התלמיד.

960807 יזמות חברתית

3 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 51080011

שיטות וכלים לפיתוח וליישום של אסטרטגיות ומודלים עסקיים המובילים ל-NIW-NIW, תוך התחשבות ב: בעלי המניות, .ENIL MOTTOB ELPIRT תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנט 1. יכיר מודלים עסקיים חדשים המכוונים לרווחתם של בעליהענין השונים של הארגון. 2. יכיר ויבין את המורכבות ביישום מודלים אלה. 3. יכיר מיזמים חברתיים שיפותחו במהלך הקורס. 4. יכיר מושגי מפתחוכלים (כגון: EVITAREPOOC WEN EHT ,ROTCES HTRUOF EHT ,ENIL MOTTOB EERHT EHT NIAHC TIFORP ECIVRES EHT ,SAVNAC NAEL ,YGOLODOHTEM PUTRATS NAEL EHT .GNIKRAMHCNEB DNA

970201 עיבוד אותות דיבור עם למידה עמוקה

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00970209 ו- 00940314)

אות הדיבור ומאפייניו האקוסטיים, תדר יסודי ופורמנטים; ייצוגים של אות הדיבור: מודל LPC, ספקטרום, Mel, Cepstrum ו-MFCC; זיהוי של מילה בודדת, DTW, זיהוי מילות מפתח; מבנה של מערכת לזיהוי דיבור: מודל אקוסטי, מודל הגייה ומודל שפה; המודל האקוסטי: מודל מרקובי חבוי (HMM) , מודלים מבוססים למידה עמקה, פונקציות loss ו-CTC; טרנספורמרים לדיבור; מודלים ליצירה של ספקטרום ו-vocoders. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגליפף: 1. להבין כיצד נוצר דיבור, מהם המרכיבים האקוסטיים של אות הדיבור, וכיצד מיוצג הדיבור במערכות מבוססות רשתות עמוקות. 2.להכיר מודלים הסתברותיים ומודלים מבוססי למידה עמוקה לתיאור ושיערוך סדרות של משתנים אקראיים, וכן יישומם על אותות הדיבור. 3. להכיר את המודלים הטובים ביותר כיום ושיטות האימון המקובלות למערכות לזיהוי דיבור (תמלול) אוטומטי. 4. להכיר מודליים גנרטיביים ליצירה של סדרות משתנים אקראיים בצורה מותנית וכיצד להשתמש בהם ליצירת דיבור סינטטית.

970202 ראייה ממוחשבת מודרנית

3 1 - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940412 ו- 01040166 ו- 00960411)

מבוא לראייה ממוחשבת ויסודות התמונה (מודל המצלמה, היסטוגרמות); למידה חישובית ואופטימיזציה (רגרסיה, SGD); רשתות נוירונים ופעפוע לאחור(Backpropagation); קונבולוציות (חד ודו-ממדיות) והתמרת פורייה; רשתות קונבולוציה (CNNs); ארכיטקטורות מודרניות (,AlexNet, ResNet ViT) ופרקטיקות אימון; סגמנטציה קלאסית וזרימה אופטית (Optical Flow); גילוי אובייקטים וסגמנטציה בלמידה עמוקה (,R-CNN, YOLO SAM); מודלים גנרטיביים (GANs); מודלי דיפוזיה (Diffusion Models); למידה בפיקוח עצמי (Self-Supervised Learning) ופרשנות (Interpretability); מודלי שפה-ראייה (VLMs); שיפור תמונה ובעיות הופכיות (Denoising, Super-resolution)

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

• לנתח ולהסביר את העקרונות המתמטיים והאינטואיטיביים המרכזיים של למידה עמוקה עבור ראייה ממוחשבת.

• לפתח הבנה הוליסטית של האופן שבו עקרונות ראייה ממוחשבת קלאסית משמשים כבסיס וכגורם מאפשר לפתרונות מודרניים מבוססי למידה עמוקה.

• לממש מנגנוני מפתח מאפס, כגון אלגוריתם עדכון המשקולות (backpropagation) ברשת נוירונים ואת רכיבי הליבה של רשת קונבולוציה (CNN), כדי לבנות הבנה עמוקה של אופן פעולתם.

• לממש ולאמן ארכיטקטורות למידה עמוקה מורכבות (כגון רשתות CNN מודרניות וטרנספורמרים) למשימות ראייה, תוך שימוש בספרייה מודרנית (PyTorch) ויישום שיטות עבודה מתקדמות.

• לנסח ולהתאים פתרונות למידה עמוקה למשימות ראייה מורכבות, כולל איתור (detection), סגמנטציה ומודלים גנרטיביים.

970209 למידה חישובית 2

3 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00960411)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360781

מושגים בסיסיים בלמידה חישובית, חסמי הכללה, אופטימיזציה בבעיות למידה, מודל המומחים, שיטת המשקלות הכפליים, בעיית הסיווג (קלסיפיקציה),אלגוריתם הפרספטרון, אופטימיזציה קמורה מקוונת ומזעור חרטה במשחקים.

970215 עיבוד שפה טבעית

2 1 - 1 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02360756) או (00960411) או (00460203) או (00460202) או (00460195)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00970216, 02360299

הקורס יכסה מגוון מודלים חישוביים ואלגוריתמים, בעיקר מתחום הלמידה החישובית, להבנת טקסטים הכתובים בשפה אנושית. בפרט יכוסו נושאים כמו:זיהוי חלקי דיבר, זיהוי ישויות, ניתוח תחבירי וסמנטיקה. הקורס יתמקד הן במשימות עיבוד השפה והן באלגוריתמי למידה חישובית רלוונטיים בפרטבתחום של למידת מבנה ומודלים גרפיים הסתברותיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1.לנסח את המשימות השונות שעל אלגוריתם לפתור בכדי להבין טקסט. 2.לתכנן ולממש בתוכנה אלגוריתמים ללמידת מודלי שפה מרקוביים. 3.לתכנן ולממש בתוכנה אלגוריתמים למשימות תיוג סדרתיכמו זיהוי חלקי דיבר וזיהוי ישויות. 4.לתכנן ולממש בתוכנה אלגוריתמים למשימות למידת מבנה מורכב (למשל עץ) לשם פתרון בעיות כמו ניתוח תחבי רי סטטיסטי (ניתוח תלויות וניתוח ביטויים) 5.לתכנן ולממש אלגוריתמים ללמידת משמעות של מילים, ביטויים ומשפטים בשיטות וקטוריות. 6.לתכנן ולממש אלגוריתמי תכנון דינאמי, אלגוריתמי הסקה במודלים גרפיים ואלגוריתמי שערוך פרמטרים לשם פתרון בעיות של למידת מבנה של משפטים ומסמכים.

970217 סמינר בעיבוד שפה טבעית

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00970216) או (00970215)

נושאים עדכניים בעיבוד שפה ממגוון זויות: הנתונים, השערות המחקר, המודלים החישוביים, ניסויים, ניתוח התוצאות ודיון ביקורתי. הקורס יתמקדבבעיות כמו: למידת שפה בנסיבות של ריבוי סביבות שפתיות, שפות, ותמונות, הסקה סיבתית בלמידת שפה, שיטות להבנת מודלים ואפליקציות למדעי החברה ולרפואה. יושם דגש על אתיקה ועל ההשלכות החברתיות של המחקר._

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים והסטודנטיות יהיו מסוגלים:

- לבצע פרויקט מחקר בהיקף קטן על בעיה עדכנית בתחום של עיבוד שפה טבעית.

- לזהות את הסיפרות המרכזית על בעיה עכשוית בעיבוד שפה טבעית ולסכם אותה באופן ביקורתי._

970249 למידת מכונה בקבלת החלטות סדרתית

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00940224 ו- 00960570)

הקורס מתמקד בלמידת מכונה לקבלת החלטות סדרתית תחת אי-ודאות, הרלוונטיים לספקטרום רחב של בעיות כמו: פרסום מקוון, מערכות המלצה, ניסויים קליניים, רשתות תקשורת ועוד. מטרת העל בקורס היא לחקור מגוון של אלגוריתמי למידה המותאמים לסיטואציות אלו, יחד עם הצגת הוכחות ריגורוזיות להבטחות האלגוריתמים, בדרך כלל לגבי מזעור חרטה. הגישה האנליטית בקורס תסתמך על כלים מתקדמים בהסתברות, סטטיסטיקה ובתורת האינפורמציה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. למדל סיטואציות פרקטיות מהעולם האמיתי כבעיות קבלת החלטות סדרתית.
2. לתכנן ולנתח אלגוריתמי למידה לבעיות הכוללות קבלת החלטות סדרתית.
3. לממש ולהפעיל אלגוריתמים סטנדרטיים לבעיות מעולם תוכן זה.
4 . ליישם עקרונות ייסודיים בתכנון ובניתוח של אלגוריתמים, בניהם חסמי ריכוז מידה, דגימה אקראית, מרטינגלים ועוד.

970317 תורת המשחקים השיתופיים

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01040065) או (01040016) או (01040166)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01060173

משחקי זווגים. משחקים בצורת פונקציה אופיינית. משחקים בצורה אסטרטגית. תורת התועלת. משחקי מקוח. פונקצית רווחה חברתית ומשפט .WORRA

970325 תיאוריה ושיטות באופטימיזציה דלילה

3 - - 1 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00960327) או (00970311) או (00980311)

מציאת פתרונות לבעיות שמכילים מעט משתנים השונים מאפס. יישומים נרחבים במגוון תחומים, כגון עיבוד אותות ותמונות, וסטטיסטיקה. הקורס ילמדתיאוריה ושיטות לאופטימיזציה דלילה החל מתוצאות קלאסיות לבעיות לא מאולצות, ועד שיטות מתקדמות לבעיות עם אילוצים, רגולריזציה ומבני דלילות של קבוצות. הכללה למבנה של דלילות של קבוצות או מטריצות.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנטים יוכלו ליישם ולנתח שיטות לאופטימיזציה דלילה. בפרט: שיטות היטל הגרדיאנט, שיטות פרוקסימל גראדינט ושיטות בלוקיות.

970400 מבוא להסקה סיבתית

2 1 - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00970209)

נסקור נושאים בסיסיים ומתקדמים בהסקה סיבתית: אילו בעיות דורשות הסקה סיבתית,למה הסקה סיבתית קשה מחיזוי רגיל של GNINRAEL DESIVREPUS, כיצד ניתן ללמוד קשרים סיבתיים מנתונים, נלמד את הבסיס הרעיוני של התחום לפי LRAEP ו-NIBUR, כולל .SHPARG LASUAC נביא דוגמאות מרפואה, כלכלה ומדיניות ציבורית, מדיה חברתית, שיווק ומכירות, ובריאות הציבור. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. לזהות בעיות שדורשות שימוש בכלים של הסקה סיבתית 2. להסביר למה ובאילו תנאים כלים של למידת מכונה אינם מספיקים עבור הסקה סיבתית 3. לזהות את ההבדל בין ניסוי אקראי מבוקר, מחקר תצפיתי ללא משתנים מתערבים חבויים, ומחקר תצפיתי עם משתנים מתערבים חבויים 4. להגדיר תנאים מספיקים לביצוע של הסק ה סיבתית תקפה הן בשפה של SEMOCTUO LAITNETOP והן בשפה של גרפים סיבתיים 5. להשתמש בשיטות של TNEMTSUJDA ETAIRAVOC, GNIHCTAM ו-EROCS YTISNEPORP על מנת לשערך אפקטים סיבתיים מנתונים 6. לשרטט גרף סיבתי שמתאים ל-SSECORP GNITARENEG ATAD נתון 7. לזהות תנאים בהם מתקיים ניסוי טבעי, בפרט מצבים בהם קיים ELBAIRAV LATNEMURTSNI

970409 נושאים נבחרים בלמידה על ידי חיזוקים

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00970203 או 00460203 או 02360765)

קורס זה יעסוק בבעיות מחקר עדכניות בתיאוריה של למידה על ידי חיזוקים. בקורס יוצגו מודלים עדכניים בלמידה ע"י חיזוקים ובעיות בנדיטים, אלגוריתמים בעלי ביצועים מוכחים וטכניקות הוכחה עכשוויות. הקורס יינתן בפורמט של סמינר ויכלול הצגה של מאמרים טכניים וביקורת עמיתים של מאמרים. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: • לקרוא ולהבין מאמרים עדכניים בלמידה ע"י חיזוקים באופן עצמאי וביקורתי. • לנתח תוצאות מחקריות ולהבינן בהקשר של הספרות הקיימת. • להעריך את תרומתו של מאמר למחקר בתחום ולזהות את חדשנותו. • להציג את ממצאי הניתוח בפני עמיתים באופן ברור ומבוסס. • להציע כיווני מחקר חדשים הנגזרים מן המאמרים שנלמדו.

970447 מבוא לחישוביות וסיבוכיות

2 1 - - 2 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (02340247) או (00940224)

מקצועות זהים: 02370343

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360343

הקורס מספק מבוא לתורת החישוביות והסיבוכיות. הנושאים שיילמדו כוללים: אוטומט סופי דטרמיניסטי ושפות רגולריות, אוטומט לא דטרמיניסטי, שפות נטולות הקשר ואוטומט מחסנית, אלגוריתמים על אוטומטים, מכונות טיורינג, מושג הכריעות. במסגרת סיבוכיות ילמדו המחלקות ,DRAH-ECAPSP ,ETELPMOC. P, PN ,PN

PN תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים: 1. יכירו מושגי יסוד בחישוביות, כולל תורת האוטומטים, מכונות טיורינג, שפות רגולריות וכריעות. 2. יכירו מושגי יסוד בתורת הסיבוכיות, כולל המחלקות המרכזיות ,C-PN 3, ECAPSP. PN,P. ידעו להוכיח חברות של בעיה במחלקת סיבוכיות, וידעו להוכיח כר יעות או אי כריעות של בעיה. 4. יכירו את המשפט המראה שמספר הבעיות הכריעות הוא בר מניה, בעוד שמספר הבעיות הבלתי כריעות הוא לא בר מניה.

970622 מבוא למדעי הקוגניציה

2 - - - - חורף 2.0

הקורס יסקור תחומי מחקר, תיאוריות, מודלים וממצאים אמפיריים מרכזיים בחקר הקוגניציה האנושית. בין הנושאים
שילמדו: היסודות הפילוסופיים של מדעי הקוגניציה, ייצוגים מנטליים, למידה, שפה, ראייה, קשב וזיכרון. דגש מיוחד
יינתן על מודלים חישוביים בקוגניציה, והקשרים בין מדעי הקוגניציה לבינה מלאכותית.
תוצאות למידה:
בסוף הקורס הסטודנטים יוכלו
- לאפיין את התחומים והשאלות המרכזיות בחקר הקוגניציה.
- להסביר שיטותמחקר, ממצאים אמפיריים, מודלים ותיאוריות מרכזיות בתחומי הקוגניציה.
- לאפיין קשרים מרכזיים בין בינה אנושית לבינה מלאכותית.

980123 ניהול פרויקטים להנדסת מערכות

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

הנושא נדון מהשלב ההתחלתי של ההחלטה הניהולית ועד לשלבי הסיום הממשי של הפרוייקט. הקורס מטפל בניהול פרוייקט בעסקים, עם הדגשה מיוחדת של שימושים בתעשיה. הקורס מחולק לשלושה חלקים: טבעו וארגונו של ניהול פרוייקט, תכנון ופיקוח על פרוייקט, ביצוע פרוייקט.

980291 פרקטיקום (התנסות מעשית) בארגונים

- - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (00960600) או (00960620)

הקורס דורש ביצוע פרויקט ארגוני, כפרקטיקום בפסיכולוגיה. הפרויקט מקנה התנסות באיתור ופתרון בעיות של תהליכים ארגוניים וניהול המשאב האנושי הפרויקט ילווה במנחה מהארגון ומנחה אקדמי. בסיום הפרקטיקום הסטודנט יכיר תהליכי ארגוניים ושיטות לטיפול במשאב האנושי, יכתוב דו"ח מסכם של הבעיה, הפתרון ותהליך הלמידה לאור תיאוריות, שיטות וכלים מחקריים.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל:
1. להכיר תהליכים ארגוניים דרך עבודה מעשית בארגון.
2. לדעת לנתח תהליכים ניהוליים המשפיעים על המשאב האנושי לאור תאוריות ומתודות בארגונים.
3. לדעת לנתח קשרים בין מבנה ארגוני, תרבות ארגונית, פרקטיקות ניהוליות והתנהגות עובדים, תוך שימוש בכלים סטטיסטיים.
4. להבין את המורכבות האר גונית שמשפיעה על התנהגות מנהלים ועובדים והקשר להצלחת הארגון.

980310 חקר ביצועים ואופטימיזציה למהנדסי מערכות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס יסקור באמצעות דוגמאות ואירועים את המתודולוגיות השונות של חקר ביצועים לניתוח ולמיטוב של מערכות כלכליות, הנדסיות, לוגיסטיות וכיו"ב. יושם דגש על בניית מודלים כמותיים מתימטיים כבסיס לפתרון בעיות מורכבות רב-מימדיות ומאולצות.

980331 תכנות לינארי וקומבינטורי

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00940312) או (00940313)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02360718

חזרה על תכנון לינארי ביחד עם השיטה הפרימלית דואלית ושיטת DESIVER XELPMIS. שיטות "סעף וחסום", הפרדת בנדרס לפתרון בעיות בשלמים מעורבות. יסודות בתורת הגרפים, בעיות זרימה ברשתות, אלגוריתם זרימה פרימלי, בעיות קומפלמנטריות. מושגים בחישוביות ואלגוריתמים יעילים.

980413 תהליכים סטוכסטיים

3 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (00940314 ו- 01080324)

שרשרת מרקוב בזמן בדיד, תהליכים רגנרטיביים, תורת החידוש, מרטינגיילים, תהליכי נקודה, שרשרות מרקוב בזמן רציף, תנועת .NWORB

980602 התנהגות בארגונים

2 1 - - 4 חורף 2.5

מקצועות קדם: (00950605)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00960600

הקורס יסקור נושאים ותחומי מחקר מרכזיים בפסיכולוגיה ארגונית במטרה להקנות כלים אנליטיים לניתוח ועיצוב של התנהגות אנושית בהקשר הארגוני. תכני הקורס יתמקדו בשלוש רמות שונות: רמת הפרט - האופן בו תהליכים תוך-אישיים ובין-אישיים באים לידי ביטוי בעולם העבודה, רמת הקבוצה/ארגון - האופן בו סביבת עבודה משפיעה על העובדים, רמת החברה/תרבות - האופן בו הקשר חברתי רחב משפיע על תפקוד הארגון והעובדים. תוצאות למידה:בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יוכלו: - להעלות שאלות מחקר תיאורטיות ומעשיות הרלוונטיות להקשר הארגוני._ - לזהות קונפליקטים, דילמות ואתגרים שאיתם מתמודדים עובדים וארגונים ולנתח אותם מפרספקטיבות מגוונות._
- ליישם מסקנות תיאורטיות ולשלבן בפרקטיקות ארגוניות.
- לפ תח התערבויות מעשיות להתמודדות עם אתגרים ודילמות ארגוניים.

980603 איסוף נתונים ומחקר במדעי ההתנהגות

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00960676)

טכניקות ניתוח במדעי החברה. הנושאים שידונו כוללים: תכנון הניתוח. ניתוח אינדוקטיבי ודדוקטיבי, פרופורציות ושכיחויות, ניתוח מיתאמים,ההגיון של ניתוח סקרים, סילום מורכב, שימוש בטכניקות של הקבצה, טכניקות להערכת תכניות חברתיות.

980610 הגורם האנושי במערכות טכנולוגיות

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00980148

היבטים עיקריים של ביצועי אנוש וניהול כח אדם הקשוריםלתפקידו של מפעיל אנושי במערכות הנדסיות. הקורס ידון בנושאים מרכזייהמנחים אנשי הנדסת אנוש בבואם לתכנן מערכות ומוצרים ובמיוחד את יכולת האדם לתפוס מידע ולעבדו. ייסקרו גישות להבנת תהליכים פסיכולוגיים והשלכותיהם על תיכון מערכות הנדסיות. כמו כן, ידון הקורס במבנים ארגוניים והתאמתם למערכות הנדסיות שונות.

980663 סמינר בהתנהגות צרכנים

2 - - 1 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00950605) או (00970800)

על אף קיומה של הטרוגניות ניכרת בין אנשים ובין מצבי קניה, ישנם תהליכים פסיכולוגיים והתנהגותיים המשותפים למרבית הצרכנים, כמו הנטייה לקנייה אימפולסיבית, או הימנעות מסיכון. הקורס הנוכחי יתמקד בסוגיות נבחרות בחקר התנהגות הצרכן כמו השגת מטרות, ותהליכים אוטומטיים ויחשופאת הסטודנטים לתחומים השונים ולשיטות מחקר בחקר התנהגות הצרכן. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להשתמש בבסיס ידע רחב הכולל מספר תחומי תוכן של התנהגות צרכנים. 2. להעריך באופן ביקורתי היבטים תאורטיים ואמפיריים של התנהגות צרכנים. 3. לסכם ולהעריך מאמר מחקרי מעיתון מוביל. 4. להוביל דיון בנושאים הקשורים להתנהגות צרכנים. 5. לזהות רעיונות למחקר בהתנהגות צרכנים. 6. לתכנן ולפתח מחקר בהתנהג ות צרכנים. 7. לפתח מערך מחקר ניסויי, לפתח תיאוריה ושיטת מחקר. 8. להציג רעיונות למחקר, בכתב ובעל פה.

990400 סדנה בסטטיסטיקה לדוקטורנטים

3 1 - - 3 חורף + אביב 3.5

נושאים שונים אשר משתנים משנה לשנה. הם נקבעים בכל שנת לימודים על ידי מורה הקורס על בסיס תחומי הענין של המשתתפים בקורס. הסטודנטים יוכלו להבין מאמרים שבהם נעשה שימוש בשיטות הנלמדות ולהבין את עקרונות השיטות ולבצע ניתוחים סטטיסטיים בסיסיים. כלי ניתוח הנתונים שבהם משמשים בקורס הם SSPS ו- R.

990601 סמינר מתקדם במחקר פסיכולוגי

- - - 2 - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00950605)

בסמינר יידונו בבעיות בהן עוסקת הפסיכולוגיה התעשייתית המודרנית: חלוקת העבודה בין אדם ומכונה אספקטים פסיכולוגיים של תמריצים כספיים מודל התעוררות. מהות היצירתיות ומדדי הדרכה מתוכננת, רכישת מיומנות בתעשיה. גישות חדשות להנעה בתעשיה, גורמים סביבתיים המשפיעים על תהליך העבודה, עמדות של מנהלים.

990624 סמינר מחקר אישי

- - - 3 - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (00960676)

צבירת 8 נקודות מוסמכים לפחות. התלמיד יבצע עבודת מחקר אינדיבידואלית על נושא לפי בחירתו, באישור ובהנחית אחד ממורי המגמה. העבודה יכולה להתייחס לניתוח נתונים קיימים, לעבודה ביבליוגרפית, לפיתוח מתודולוגיה חדשה וכיו"ב.

990635 סמינר שטח במדעי ההתנהגות בניהול

- - - 1 - חורף + אביב + קיץ 0.5

עבודות מחקר של סטודנטים לתארים מתקדמים בשטח מדעי ההתנהגות בשילוב הרצאות של אורחים מישראל ומחו"ל למחקר עדכני בתחום ודיון בתחומי המחקר השונים בפסיכולוגיה קוגנטיבית והנדסת גורמי אנוש, פסיכולוגיה ארגונית, שיווק, אבטחת איכות ואסטרטגיה ארגונית. תוצאות למידה: הרחבת הידעבתחומי המחקר, הכרות עם שיטות מחקר מגוונות, פיתוח חשיבה ביקורתית של מחקרים והכרות עם חוקרים בתחומים אלה.

הפקולטה למתמטיקה

1040000 מוכנות מתמטית לפיזיקה

2 - - - - חורף 2.0

מבוא מזורז של אינטגרציה במשתנה אחד ובמספר משתנים. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות עם מקדמים קבועים. כלל השרשרת במספר משתנים. אינטגרלים קוויים ומשטחיים מסוגראשון ושני. משפטי גרין, גאוס וסטוקס. שדות וקטוריים משמרים.)הקורס מיועד למסלולמתמטיקה-פיסיקה בלבד ומטרתולתת לסטודנטים את הרקע המתמטי הנדרש למקצועות הלימוד בפיסיקה של שנה א(.

1040002 מושגי יסוד במתמטיקה

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040290, 02340129, 02340293

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנה הנוכחית.
לוחות אמת, טאוטולוגיות, קבוצות, פעולות בין קבוצות, הקשר לפעולות הלוגיות, קבוצת החזקה, יחסים, פונקציות - תכונות, הרכב, פונקציות הפוכות, תמורות - זוגיות ואיזוגיות, יחסי שקילות, יחסי סדר סופיים ואינסופיים, קבוצות ניתנות להימנות, משפט קנטור, מספרים רציונליים ואי רציונליים, פיתוח עשרוני אינסופי כדוגמה לגבול, אינדוקציה, משפט הול, עקרון שובך היונים.

1040003 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1

4 2 - - 6 חורף 5.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040010, 01040012, 01040018, 01040041, 01040042, 01040047, 01040017, 01040036
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040087, 01040090, 01040093, 01040031, 01040195, 01040041

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. קדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
המספרים הממשיים. פונקציה ממשית של משתנה ממשי יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור, פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. משפט טיילור, כלל לופיטל, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסוים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. סדרות וטורים אינסופיים של מספרים ממשיים. טורי חזקות.

1040012 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1ת'

4 3 - - - חורף + אביב + קיץ 5.5

מקצועות קדם: (01040047)
מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040003
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040017, 01040087, 01040090, 01040093, 01040036, 01040047, 01040018, 01040042, 01040031, 01040195, 01040041

המספרים הממשיים סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד:גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור. נקודות קיצון, קמירות, חקירת פונקציה, פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. אינטגרל מוכלל. מבוא לטורים של מספרים חיוביים בלבד.

1040013 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2ת'

4 3 - - - חורף + אביב + קיץ 5.5

מקצועות קדם: (01040064 ו- 01040018) או (01040018 ו- 01040065) או (01040041 ו- 01040064) או (01040041 ו- 01040065) או (01040042 ו- 01040065) או (01040018 ו- 01040067) או (01040041 ו- 01040067) או (01040042 ו- 01040067) או (01040047 ו- 01040067)
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040014, 01040032, 01040092, 01040281, 01040282, 01040295

וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים. הגרדיאנט, דיפרנציאביליות וכלל השרשרת. פונקציות סתומות. הפולינום של טיילור ונקודותקיצון. נקודות קיצון תחת אילוצים. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית, אינטגרלים קוויים ומשטחיים, משפטי גרין גאוס וסטוקס. יתכן שבפועל הנושאים הנ"ל ילמדו בסדר אחר.
קבוצה 77 עבור סינים

1040016 אלגברה 1/מורחב

4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040066, 01040167, 01040166
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040067, 01040064, 01040065

שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-R3 מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון.

1040018 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ'

4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040003
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040036, 01040087, 01040090, 01040093, 01040047, 01040031, 01040195, 01040041, 01040042

המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 1040003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

1040019 אלגברה ליניארית מ'

4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040063, 01040006, 01040016, 01040064, 01040065, 01040066, 01040166, 01040167

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 מעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה.הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבררהמקצור מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
הערה: סך כל שעות הרצאה בשבוע - 3.5 שעות.
שדות. מספרים מרוכבים.פולינומים ושורשיהם. מערכות משוואות לינאריות ומטריצות. שיטת החילוץ שלגאוס. דטרמיננטים. מרחבים וקטוריים. תת-מרחבים. פרישה, תלות לינארית. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. דרגה של מטריצה. מטריצה הפיכה. טרנספורמציות לינאריות. גרעין ותמונה. ייצוגאופרטורים לינאריים ע"י מטריצות. דמיון מטריצות. ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים. מטריצות הניתנות ללכסון.

1040022 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ'

4 2 - - - חורף 5.0

מקצועות קדם: (01040042) או (01040036) או (01040041) או (01040018) או (01040012) או (01040047)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040013, 01040014

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040032, 01040091, 01040092, 01040281, 01040282, 01040295, 01040100, 01040044, 01040043, 01040033

הערה: מקצועות מכילים: 1040282 + 1040281. וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים. חקירת פונקציותשל כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קוויים ומשטחיים. הקורס נבדל מהקורס 1040004 בהעמקה נוספתתיאורטית ויישומית כאחד.

1040030 מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01040295 ו- 01040285)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040223

משוואות לינאריות וקוואזי-לינאריות מסדר ראשון - פתרון בעית התחלה באמצעות שיטת הקווים האופייניים. משוואת הגלים במקדמים קבועים, המשוואה הלא-הומגנית, הבעיה המעורבת, פתרון בעזרת טורי פוריה, קרקטריסטיקות עבור משוואות קוואזי-לינאריות בשני משתנים, מיון משוואות מסדר שני וצורות קנוניות, מוצגות היטב, משפט קושי-קובלבסקי (ללא הוכחה), הדוגמה של האנס לוי (ללא הוכחה), פונקציות הרמוניות: תכונת הממוצע ועיקרון המכסימום, פונקצית גרין, גרעין פואסון, פתרון בעית דיריכלה באמצעות שיטת ,NORREP הפתרון היסודי של משוואת החום, בעית התחלה במרחב כולו, עיקרון המכסימום החלש, יחידות הפתרון החסום לבעית התחלה במרחב כולו, הבעיה המעורבת בפס אינסופי, משוואת הגלים במימד N: שיטת הממוצעים הספרי ים, הפתרון במימד 3, הפתרון במימד 2.

1040031 חשבון אינפיניטסימלי 1מ'

4 3 - - - חורף + אביב + קיץ 5.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040036, 01040087, 01040090, 01040093, 01040018, 01040195, 01040041, 01040042

מקצועות קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר בלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית. שדה המספרים הממשיים. גבולות של סדרות ושל פונקציות ממשיות של משתנה יחיד. רציפות ורציפות במידה שווה של פונקציות של משתנה יחיד. הנגזרת, המשפטים היסודיים על נגזרות. נוסחת טיילור ושימושיה. חקירת פונקציות.

1040032 חשבון אינפיניטסימלי 2מ'

4 2 - - - חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (01040195) או (01040031)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040035, 01040091, 01040092, 01040093, 01040094, 01040281, 01040047, 01040043, 01040044

האינטגרל הלא מסויים: פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסויים של רימן כולל אינטגרל מוכלל: תכונות ושימושים. טורים מספריים אינסופיים: סדרות וטורי פונקציות, התכנסות במידה שווה. פונקציות בכמה משתנים, רציפות, נגזרות חלקיות, גזירות. גזירה תחת סימן האינטגרל. אינטגרל כפול כולל אינטגרל כפול מוכלל, שטח במישור.

1040033 אנליזה וקטורית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01040016 ו- 01040281) או (01040281 ו- 01040166) או (01040016 ו- 01040032) או (01040032 ו- 01040166) או (01040064 ו- 01040281) או (01040065 ו- 01040281) או (01040064 ו- 01040032) או (01040065 ו- 01040032) או (01040032 ו- 01040067)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040013, 01040014, 01040282

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040295, 01040100, 01040043, 01040044

וקטורים, מישורים, ישרים, משטחים ועקומים במרחב. אינטגרלים משולשים, אינטגרלים קוויים ומשפט גרין. שדות משמרים דו ממדיים, לרבות שדות סינגולריים. אינטגרלים משטחיים, משפט גאוס. משפטי מינימום-מקסימום בכמה משתנים עם ובלי אילוצים.

1040034 מבוא להסתברות ח'

3 1 - - - חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040022) או (01040044) או (01040043) או (01040032) או (01040281) או (01040013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040222, 01040024

מרחבי הסתברות, אקסיומות, הסתברות מותנית. מאורעות בלתי תלויים. ניסויי ברנולי. משתנים מקריים בדידים, רציפים ומעורבים. פונקציות התפלגות, צפיפות והסתברות. התפלגויות חשובות. תוחלת ומומנטים. טרנספורמציות. האי שוויון של ינסן. וקטורים אקראיים. התפלגויות משותפות ומותנות. קורלציה, וקטורים, גאוסים. פונקציה אופיינית. האי שוויון של צ'בישב. חוק המספרים הגדולים. משפט הגבול המרכזי.

1040038 אלגברה 2מ

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01040036 ו- 01040064) או (01040036 ו- 01040065) או (01040064 ו- 01040031) או (01040065 ו- 01040031) או (01040018 ו- 01040064) או (01040018 ו- 01040065) או (01040041 ו- 01040064) או (01040041 ו- 01040065) או (01040042 ו- 01040064) או (01040042 ו- 01040065) או (01040012 ו- 01040064) או (01040012 ו- 01040065) ו- (01040036 ו- 01040067) ו- (01040031 ו- 01040067) או (01040018 ו- 01040067) או (01040042 ו- 01040067) או (01040012 ו- 01040067) או (01040031 ו- 01040067) או (01040041 ו- 01040067)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040168, 01040174, 02340125

שיטות לפתרון מערכות משוואות לינאריות: פירוק LU, נורמות של וקטורים ומטריצות, שיטות איטרטיביות. מרחבי מכפלה פנימית: אי שוויון קושי שוורץ, המשלים הניצב ותהליך גרם-שמידט, הטלות אורתוגונליות, בסיסים אורתונורמליים, אי שוויון בסל, פירוק QR. אופרטורים במרחבי מכפלה פנימית: פונקציונלים לינאריים, משפט ריס והאופרטור הצמוד, אופרטורים נורמליים, צמודים לעצמם, אוניטריים, חיוביים. משפט הפירוק הספקטרלי, לכסון אורתוגונלי, צורת ג ורדן, משפט הפירוק הפולרי, פירוק SVD ופירוק CHOLESKY. משפטהמינ-מקס ומנת ריילי. תבניות בילינאריות וריבועיות, זהותהפולריזציה, מיון תבניותריבועיות מעל הממשיים: חפיפת מטריצות, משפט ההתמדה של סילבסטר. אלגברה וחשבון של טנזורים

1040041 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ1

4 2 - - - חורף 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040087, 01040090, 01040093, 01040047, 01040042, 01040195, 01040018, 01040031

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח~ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית. המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 1040003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

1040042 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1מ2

4 2 - - - חורף 5.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040003

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040087, 01040090, 01040093, 01040047, 01040041, 01040195, 01040018, 01040031

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית. המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפטטיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו,פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרתפונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 40003 10 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

1040043 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2מ1

4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (01040018) או (01040042) או (01040041) או (01040047)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040013, 01040014

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040091, 01040092, 01040281, 01040282, 01040295, 01040100, 01040044

הערה: מקצועות מכילים: 1040282 + 1040281. וקטורים וגיאומטריה מרחבית. תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים. חקירת פונקציותשל כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים. אנליזה וקטורית. אינטגרלים קוויים ומשטחיים. הקורס נבדל מהקורס 1040004 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.
מקצועות צמודים: 1040016, 1040019, 1040064, 1040065, 1040166

1040047 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 3מ1

4 2 - - 12 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040003

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040018, 01040041, 01040042, 01040031, 01040195

המספרים הממשיים. סדרות אינסופיות של מספרים ממשיים. פונקציה ממשית של משתנה יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. כלל לופיטל, משפט טיילור, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה - אינטגרל מסויים ותכונותיו, פונקציות אינטגרביליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל. הגדרת פונקציה בצורת אינטגרל. טורים מספריים. סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות. הערה: הקורס נבדל מהקורס 1040003 בהעמקה נוספת תיאורטית ויישומית כאחד.

1040064 אלגברה 1מ1

4 2 - - - חורף 5.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040066, 01040166, 01040167, 01040019, 01040063

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040067, 01040016, 01040065

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 07 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנתהלימודים הנוכחית.
שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-3R מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצההפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון.

1040065 אלגברה 1מ2

4 2 - - - חורף 5.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040066, 01040166, 01040167, 01040019, 01040063

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040067, 01040016, 01040064

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 07 ומעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה. הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעבר המקוצר מלימודי חוץ בשנתהלימודים הנוכחית.
שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-3R מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון.

1040066 אלגברה א'

4 3 - - - חורף + אביב 5.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040067, 01040065

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040167, 01040166

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 מעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה.הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעברהמקוצר מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
הגדרת המושג שדה ודוגמאות לשדות, בפרט שדות סופיים (מודולו פי).מספרים מרוכבים ופולינומיבמספרים מרוכבים. מטריצות ופעולות חשבון בין מטריצות. פעולות אלמנטריות על שורות מטריצה ומטריצות אלמנטריות, דרוג מטריצות. מערכת משוואותלינאריות. מרחבים ווקטוריים ותתי מרחבים. תת המרחב הנפרש ע י קבוצת וקטורים ואי תלות בין וקטורים. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. מטריצות הפיכות. שינוי בסיס ומטריצת מעבר בין בסיסים. העתקות לינאריות. מטריצה מייצגת של אופרטור לינארי ודמיון מטריצות.דטרמיננטות. ערכים עצמיים

1040067 אלגברה 1מ3

4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040005, 01040006, 01040009, 01040019, 01040063, 01040066

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040016, 01040064, 01040065

שדות, מספרים מרוכבים. וקטורים ב-R3 מערכות משוואות לינאריות ומטריצות, שיטת החילוץ, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים לינאריים, בסיס וממד. טרנספורמציות לינאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי-המילטון.

1040100 מוכנות מתמטית לפיזיקה ח'

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040000

מבוא מזורז של אינטגרציה במשתנה אחד ובמספר משתנים. פתרון משוואות דיפרנציאליות רגילות עם מקדמים קבועים. כלל השרשרת במספר משתנים. אינטגרלים קוויים ומשטחיים מסוג ראשון ושני. משפטי גרין, גאוס וסטוקס. שדות וקטוריים משמרים.

המקצוע מיועד לפקולטות: הנ' חשמל ומחשבים, פיזיקה , חומרים, ביורפואה ואווירונאוטיקה .

1040122 תורת הפונקציות 1

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01040013) או (01040281) או (01040044) או (01040022) או (01040043) או (01040032)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040221

שדה המספרים המרוכבים. המישור המרוכב המורחב (כדור רימן). סדרות וטורים של מספרים מרוכבים. פונקציות אנליטיות. משוואות קושי-רימן. פונקציות הרמוניות. הפונקציות האנליטיות האלמנטריות. ענפים של פונקציות רב-ערכיות. אינטגרלים קוויים של פונקציות מרוכבות. משפט קושי. נוסחת קושי. משפט ליוביל. עקרון המקסימום. טורי טילור וטורי לורן. אפסים ונקודות סינגולריות של פונקציות אנליטיות. משפט השארית ושימושיו. עקרון הארגומנט, העתקות קונפורמיות (כולל משפט רימן ללא הוכחה).

1040131 משוואות דיפרנציאליות רגילות/ח

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01040041 ו- 01040016) או (01040018 ו- 01040067) או (01040041 ו- 01040067) או (01040042 ו- 01040067) או (01040047 ו- 01040067) או (01040019 ו- 01040041) או (01040019 ו- 01040042) או (01040019 ו- 01040047) ו- (01040166 ו- 01040041) או (01040166 ו- 01040042) או (01040166 ו- 01040047) או (01040064 ו- 01040003) או (01040065 ו- 01040003) או (01040067 ו- 01040003)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040035, 01040135, 01040136, 01040285

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040213

מקצועות קדם: אחד מהמקצועות (1040003, 1040018) ואחד מהמקצועות (1040166, 1040016,1040019, 1040064, 1040065). מבוא. דוגמאות ושימושים למשוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון: משוואות ניתנות להפרדה, משוואות ליניאריות, שיטות אד-הוק. משפט קיום ויחידות לבעיות התחלה. משוואות ליניאריות מסדר שניומעלה: בסיס, ורונסקיאן, משוואות עם מקדמים קבועים, משוואות אי-הומוגניות, השוואת מקדמים, וריאציה של פרמטרים. פתרון בעזרת טורי חזקות, מערכות של משוואות, מושגי היציבות, מערכות אי-הומוגניות. התמרת לפלס, קיום ושימושים.

קבוצה 77 עבור סינים בלבד

מקצועות צמודים: 1040004, 1040022, 1040043, 1040044

1040134 אלגברה מודרנית ח

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01040016) או (01040166) או (01040066) או (01040065) או (01040064) ו- (01040067)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040158, 01040172, 01040279

המספרים השלמים ותכונותיהם. יחסי שקילות. מבוא לתורת החבורות. תתי חבורות: משפט לגרנז' ושימושיו. תת חבורות נורמליות וחבורות מנה. משפט ההומומורפיזם ושימושיו. מבוא לתורת החוגים. חוג השאריות מודולו N ושימושיו להצפנה ציבורית. אידאלים, חוגי מנהההומומורפיזם של חוגים. חוגהפולינומים במשתנה יחיד מעל שדה ושמושיו לבניית שדותהרחבה. שדות סופיים: קיום, בניות מפורשות והיבטים חישוביים.

1040136 משוואות דיפרנציאליות רגילות מ

3 2 - - - חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01040036 ו- 01040067) או (01040036 ו- 01040064) או (01040036 ו- 01040065) או (01040018 ו- 01040064) או (01040018 ו- 01040065) או (01040018 ו- 01040064) או (01040041 ו- 01040064) או (01040041 ו- 01040065) או (01040041 ו- 01040067) או (01040042 ו- 01040064) או (01040042 ו- 01040065) או (01040042 ו- 01040067) או (01040012 ו- 01040064) או (01040012 ו- 01040064) או (01040012 ו- 01040067)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040135

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040285

סדרות וטורים של פונקציות, התכנסות נקודתית ובמידה שווה, אינטגרציה וגזירה איבר-איבר, תחום ההתכנסות של טור חזקות, פיתוח פונקציות לטור חזקות. מד~ר: מבוא, דוגמאותושימושים למשוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון: משוואות ליניאריות, משוואות ניתנות להפרדה, שיטות אד-הוק,שדה הכיוונים, משפט קיום ויחידות לבעיות התחלה, יציבות. משוואות ליניאריות מסדר שני ומעלה: בסיס, ורונסקיאן, משוואות עם מקדמים קבועים,יציבות, משוואות אי-הומוגניות: השוואת מקדמים, וריאצית פרמטרים. מערכות של משוואות דיפרנציאליות עם תנאי התחלה, מערכות עם מקדמים קבועים.יסודות התיאוריה האיכותית:יציבות, מישור הפאזה. פתרון בעזרת טורי חזקות. תורת שטורם-ליוביל: תכונות הערכים העצמיים והפונקציות העצמיות.

קבוצה 77 עבור סינים בלבד.

מקצוע צמוד: 1040013

1040142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים

3 1 - - - חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040195 ו- 01040290) או (01040290 ו- 01040031) או (01040002 ו- 01040195) או (01040002 ו- 01040031) או (01040293 ו- 01040195) או (01040293 ו- 01040031) או (02340129 ו- 01040031)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040275

הגדרות ודוגמאות. רציפות. משפט ההשלמה, משפט בייר, משפט נקודת השבת (בנך). קומפקטיות, קומפקטיות סדרתית, מספר לבג וחסימות כליל. קומפקטיות. קומפקטיות במרחבים מטריים מקומית, משפט ארצלה-אסקולי, קומפקטיפיקציה חד-נקודתית. קשירות: קשירות מסילתית, מרכיבים קשירים משפט טיכונוף. בסיס, למת יוריסון ומשפט טיצה, מרחב האוסדורף קומפקטי. נושאים נוספים למשל: משפט סטון-ויירשטרס, משפט לינדלוף, קומפקטיפיקציות.

1040144 טופולוגיה

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (01040172 ו- 01040142) או (01040158 ו- 01040142)

מבנים בסיסיים (העתקות מנה והדבקות, יריעות, שילושים וכו'). החבורה היסודית ושימושיה (לדוגמא: משפט נקודת השבת של בראואר במימד 2, המשפטהיסודי של האלגברה, משפט בורסוק-אולם). משפט ואן-קאמפן ושימושיו (לדוגמא: החבורה היסודית של משטחים וגרפים) מרחבי כיסוי. מיון של משטחים, המאפיין של אוילר. הגיאומטריה של משטחים (ספרית, אוקלידית, היפרבולית).

1040157 מבוא לתורת המספרים

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (01040279 ו- 01040172) או (01040158 ו- 01040279)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02140213

חזרה על חילוק בשלמים, חילוק בפולינומים. קונגרואנציות, משפט השארית הסיני ושלמים גאוסים. שרשים פרימיטיביים, הדדיות ריבועית ונושאים נוספים כגון: סכומי גאוס, סכומי יעקובי. שדות ריבועיים, שדות ציקלוטומיים ומשוואות דיופנטיות.

1040158 מבוא לחבורות

3 1 - - - חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040174) או (01040173) או (01040168)

1. חבורות, תתי חבורות, חבורות ציקליות, חבורות תמורות. 2. תתי חבורות נורמליות, הומומורפיזמים, מכפלות ישרות, מכפלות חצי ישרות, חבורותמנה, משפטי האיזומורפיזם. 3. משפט המבנה של חבורות חילופיות נוצרות סופית. 4. פעולה של חבורה על קבוצה: מסלולים ומייצבים, הלמה של ברנסייד, משוואת המחלקות. חבורות-P ומשפטי סילו. 5. חבורות חופשיות, החבורה הסימטרית, חבורות פשוטות וחבורות

1040163 סמינר לסטודנטים להסמכה 2

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

לימוד עצמאי של נושא על ידי הסטודנט והצגתו בפני שאר הסטודנטים. התחום המתמטי בו יעסוק הסמינר משתנה מפעם לפעם וייקבע על ידי המרצה.

1040164 סמינר לסטודנטים להסמכה 3

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

לימוד עצמאי של נושא על ידי הסטודנט והצגתו בפני שאר הסטודנטים. התחום המתמטי בו יעסוק הסמינר משתנה מפעם לפעם וייקבע על ידי המרצה.

1040165 פונקציות ממשיות

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01040281) או (01040032)

בניית מידת לבג ב- R2. קבוצה לא מדידה. פונקציות מדידות לבג ומדידות בורל, משפט אגורוב, משפט לוסין, פונקצית קנטור-לבג. אינטגרציה על מרחב כללי ביחס למידה 0 - סופית. משפטי התכנסות, הקשר בין איטגרל לבג ואינטגרל רימן ב- R2. משפט פוביני. המרחב ב- L1, תכונות בסיסיות ושלמות. הפונקציה המקסימלית של DOOWELTTIL YDRAH ב-R2 ומשפטי הגזירה. פונקציות רציפות בהחלט ב-R2 והקשר למשפט היסודי של החשבון האינטגרלי.

1040166 אלגברה אמ'

4 3 - - - חורף + אביב 5.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040005, 01040006, 01040009, 01040019, 01040063, 01040067, 01040087

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040167, 01040066

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 מעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה.הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעברהמקצור מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
הגדרת המושג שדה ודוגמאות לשדות, בפרט שדות סופיים (מודולו P).מספרים מרוכבים ופולינומים במספרים מרוכבים. מטריצות ופעולות חשבון בין מטריצות. פעולות אלמנטריות על שורות מטריצה ומטריצות אלמנטריות, דרוג מטריצות. מערכות משוואות לינאריות. מרחבים וקטוריים ותתי מרחבים. תת המרחב הנפרש ע"י קבוצת וקטורים ואי תלות בין וקטורים. בסיס ומימד של מרחב וקטורי. מטריצות הפיכות. שינוי בסיס ומטריצתמעבר בין בסיסים. העתקות לינאריות מטריצה מיצגת של אופרטור לינארי ודמיון מטריצות. דטרמיננטים. ערכים עצמיים ווקטו
יש להרשם אך ורק לקבוצה בה תוכל/י להשתתף.
במקרה של חוסר מקום בכיתה, סטודנטים לא יורשו להשתתך בתרגיל/ הרצאה שאינם רשומים אליהם.
סטודנטים ממסלולי המתמטיקה אינם רשאים לקחת את הקורס הזה. יש להרשם למקצוע 1040066-אלגברה א'.
קבוצה 77 לסינים בלבד.

1040168 אלגברה ב

4 2 - - - חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (01040002 ו- 01040166) או (01040002 ו- 01040066) או (02340129 ו- 01040166)

תכונות וחישוב הדטרמיננטה. המטריצה הצמודה. סכומים ישרים והטלות. תתי מרחבים אינווריאנטים, מרחבי מנה. חוג הפולינומים: שורשים ופריקות, אלגוריתם אוקלידס. הפולינומים המינימלי והאופייני ומשפט קיילי המילטון. הפרוק הפרימרי. קיום יחידות צורת ג'ורדן. מכפלה פנימית ואי שוויוןקושי שוורץ. ניצבות, בסיס אורתונורמלי ותהליך גרם-שמידט. דואליות, משפט ריס, האופרטור הצמוד. אופרטורים צמודים לעצמם, אוניטריים ונורמלים. לכסון והפרוק ספקטרלי. הפרוק הפולרי. תבניות בילינאריות וריבועיות.

1040174 אלגברה במ'

3 1 - - - חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040066) או (01040166)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040168

חזרה על סכומים ישרים ומטריצה מיצגת. המטריצה הצמודה. תתי מרחבים שמורים וצמצום של אופרטור לינארי. הפולינום המינימלי והוכחת משפט קייליהמילטון. משפט הפרוק הפרימרי. אופרטורים נילפוטנטיים ואינדקס הנילפוטנטיות. צורת ג'ורדן ודמיון מטריצות מעל. C מרחבי מכפלה פנימית. המשלים הניצב ותהליך גרם - שמידט. האופרטור הצמוד. אופרטורים צמודים לעצמם. הטלות אורתוגונליות. אופרטורים אוניטריים ואיזומטריות. אופרטורים נורמליים. משפט הפרוק הספקטרלי ולכסון אורתוגונלי. אופרטורים חיוביים ומשפט הפרוק הפולרי. פונקציונליים ליניאריים והמרחב הדואלי. תבניות בילינאריות ותבניות ריבועיות. חפיפה מטריצות. הדטרמיננטה כתבנית נפח. עוד נוספים ככל שירשה הזמן.

1040184 סמינר באלגברה להסמכה 2

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01040279)

לימוד פרקים נבחרים באלגברה.

1040192 מבוא למתמטיקה שמושית

3 - - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (01040282 ו- 01040285) או (01040285 ו- 01040013) או (01040285 ו- 01040033) או (01040282 ו- 01040135) או (01040135 ו- 01040013) או (01040295 ו- 01040285) או (01040282 ו- 01040035) או (01040035 ו- 01040013) או (01040295 ו- 01040135)

בנית המודלים. אנליזת מימדים. שיטות דמיות. מבוא לתורת ההפרעות. מבוא לתורה האיכותית של משוואות דיפרנציאליות רגילות. יציבות של מערכות לינאריות. מערכות לא לינאריות מסדר שני. מישור פאזה. יציבות של שיווי משקל. פתרונות מחזוריים. (הסתעפויות). מבוא לטורי פורייה. טורי פורייה בדידים. התמרת פורייה מהירה. (מבוא לשיטות ספקטרליות בעיבוד אותות). הערה: קדמים נוספים אפשריים: 104285 ו- 104135 ,104022 ו- 104022,104035 ו- 104022, או 104131 ו- 104282, או 104131 ו- 104013, 104131 ו- 104131 ,104033 ו- 104022, או 104285 ו- 104011, או 104285 ו- 104014, או 104135 ו- 104011, או 104135 ו- 104014, או 104035 ו- 104014, או 104035 ו- 104011, או 104131 ו- 104011, או 104131 ו- 104014.

1040195 חשבון אינפיניטסימלי 1

4 3 - - - חורף + אביב 5.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040047, 01040018, 01040041, 01040042, 01040031

קדם: בגרות במתמטיקה 5 יח"ל עם ציון 70 מעלה או ציון עובר בבחינת סיווג במתמטיקה.הקדם לא יופעל עבור סטודנטים הלומדים במסגרת אפיק המעברהמקצור מלימודי חוץ בשנת הלימודים הנוכחית.
שדה המספרים הממשיים. גבולות של סדרות ושל פונקציות ממשיות של משתנה יחיד. רציפות ורציפות במידה שווה של פונקציות של משתנה יחיד. הנגזרת, המשפטים היסודיים על נגזרות. נוסחת טיילור ושימושיה. חקירת פונקציות.

1040214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040273, 01040276

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040219, 01040221, 01040223, 02340299

מרחבי מכפלה פנימית. מערכות אורתוגונליות. התכנסות בנורמה של טורי פורייה ונגזרותיהם, התכנסות נקודתית ובמידה שווה. התמרת פוריה ותכונותיה. קונבולוציה. שימושים למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. התמרת לפלס ותכונותיה. שימושים למשוואות דיפרנציאליותרגילות ומשוואות אינטגרליות.

1040215 פונקציות מרוכבות א'

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01040004) או (01040013) או (01040044) או (01040043) או (01040022) או (01040032) או (01040281)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040122, 01040221

מספרים מרוכבים. פונקציות מרוכבות, גזירות ואנליטיות, משוואות קושי-רימן. פונקציות הרמוניות. המישור הקומפלקסי המורחב, מושג הקונפורמיות. אינטגרל על מסילה של פונקציה קומפלקסית, משפט קושי. משפט ליוביל והמשפט היסודי של האלגברה. נוסחת קושי לפונקציה ונגזרותיה, טורי חזקות,רדיוס התכנסות, טורי לורן. אפסים, נקודות סינגולאריות ומיונן. משפט השארית וחישוב שאריות. שימוש לחישוב אינטגרלים ממשיים. עקרון הארגומנט ומשפט רושה.

1040220 משוואות דפרנציאליות חלקיות ת'

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01040013 ו- 01040136) או (01040013 ו- 01040035) או (01040013 ו- 01040135)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040030, 01040223

דיון כללי על משוואות דיפרנציאליות חלקיות ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון, בעיית קושי ועקומים אופייניים. מיון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואת הגלים החד-ממדית, שיטת ד'למבר. שיטת הפרדת משתנים ובעיית שטורם-ליוביל. משוואת החום והגלים בקטע סופי. משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום והמינימום ותכונות פונקציות הרמוניות. מושג בסיסי על שיטות נומריות.

1040222 תורת ההסתברות

3 1 - - 8 חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040281) או (01040032)

מרחבי הסתברות, מאורעות, אקסיומות ההסתברות. קומבינטוריקה, מאורעות תלויים ובלתי תלויים. הסתברות מותנית, משפט ביס. משתנה מקרי - המקרה הבדיד והמקרה הרציף. פונקצית התפלגות וצפיפות. תוחלת, שונות ומומנטים יותר גבוהים. ההתפלגויות הקלסיות, אי-שיוויונות צ'בישף וינסן. סכומים של משתנים מקריים בלתי תלויים, החוק החלש של המספרים הגדולים ויישום למשפט קירוב של ווירשטרס, ווקטורים אקראיים, תוחלת מותנית וקו התסוגה, פונקציות יוצרות. משפט הגבול המרכזי, הילוכים מקריים.

1040228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040131 ו- 01040004) או (01040004 ו- 01040135) או (01040043 ו- 01040131) או (01040044 ו- 01040131) או (01040285 ו- 01040004) או (01040022 ו- 01040131) או (01040013 ו- 01040135) או (01040013 ו- 01040285)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040030, 01040220, 01040223

הערה: דרוש קורס קדם נוסף של תכנות (למשל: 2340128 או 2340112 או 2340127) אפשר גם ללמוד את קורס התכנות במקביל למקצוע זה. דיון כללי על משוואות דיפרנציאליות חלקיות ותנאים מצורפים. התרת משוואות מסדר ראשון, בעיית קושי ועקומים אופייניים. מיון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסדר שני והבאתם לצורה קנונית. בעיה מוצגת היטב. משוואת הגלים החד-ממדית, שיטת ד'למבר. טורי פורייה טריגונומטריים, שיטת הפרדת המשתנים ובעיית שטורם-ליוביל. משוואת החום והגלים בקטע סופי, משוואות לפלס ופואסון. עקרון המקסימום והמינימום ותכונות פונקציות הרמוניות. התמרת פורייה ושימושים למד"ר ומד"ח.

1040252 חידות ומתמטיקה 1

2 1 - - - חורף 3.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040186

הערות: הקורס מיועד לסטודנטים וסטודנטיות מצטיינים מסמסטר שלישי ומעלה הלומדים במסלול לימודים שכולל מתמטיקה. לימוד של לכל היותר שלושה מבין הקורסים 252401, 352401, 452401, 552401 יוכר עבור התואר. הקורס יקנה לסטודנטים ולסטודנטיות דרכי חשיבה ואסטרטגיות לפתרון בעיות וחידות במגוון נושאים מתמטיים: קומבינטוריקה, תורת המספרים, גיאומטריה, אלגברה, מספרים מרוכבים, פונקציות ממשיות, אי-שוויונים, משחקים מתמטיים. זאת בנוסף לנושאים ממוקדים כמו שברים משולבים, פתרונות פיסיקאליים, בעיות בשריג השלמים, פולינומי צ'בישב, משוואות פונקציונליות ועוד.

1040274 תורת השדות

3 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040279)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01040278

בניות בעזרת סרגל ומחוגה, הרחבות אלגבריות וטרנסצנדנטיות. שדות סגורים אלגברית, שדה פיצול של פולינום. נורמה ועקבה. הרחבות של שיכונים. יחידות שדה שורש ושדה פיצול של פולינום. יחידות של שדות סופיים. הרחבות נורמליות. הרחבות ספרביליות. ספירת שיכונים. ספרביליות ותבנית העקבה. הרחבות גלואה וחבורות גלואה. משפט האיבר הפרימיטיבי. המשפט היסודי של תורת גלואה. המשפט היסודי של פולינומים סימטריים. חבורות פתירותופתירות ע"י רדיקלים. הרחבות ציקלוטומיות, מימוש חבורות אבליות כחבורות גלואה מעל שדה הרציונליים.

1040277 נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקט.

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

גרפים וגרפים מישוריים. דואליות בגרפים מישוריים. נוסחת אוילר ושימושיה. שילושים, פאונים תלת ממדיים. עקרונות של צפידות. משטחים מגנוס גבוה. יסודות של גיאומטריה פרויקטיבית. סימטריה והרמוניה (במישור ובמרחב). ריצופים במשטחים דו-ממדיים.

1040279 מבוא לחוגים ושדות

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01040158) או (01040172)

חוגים. מחלקי אפס. תחום שלמות. אידיאלים. אידיאלים ראשיים ומקסימליים חוג מנה. משפטי ההומומורפיזם. חוג פולינומים מעל שדה. פריקות ושורשים של פולינום. תחומים ראשיים. שדות. שדות ראשוניים. הרחבות אלגבריות וסופיות של שדות. שדות סופיים.

1040281 חשבון אינפי 2

4 2 - - - חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (01040195) או (01040031)

האינטגרל הלא מסויים: פונקציות קדומות ושיטות אינטגרציה. האינטגרל המסויים של רימן כולל אינטגרל מוכלל: תכונות ושימושים. טורים מספריים אינסופיים-סדרות וטורי פונקציות, כולל התכנסות במדה שווה. פונקציות בכמה משתנים, רציפות, נגזרות חלקיות, גזירות. גזירה תחת סימן האינטגרל, אינטגרל כפול כולל אינטגרל כפול מוכלל, שטח במישור.

1040285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א'

3 1 - - - חורף + אביב 3.5

מקצועות קדם: (01040066 ו- 01040281) או (01040032 ו- 01040166)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040135

משוואות סקלריות מהסדר הראשון - שיטות לפתרון סוגים שונים של משוואות. משפטי קיום ויחידות למשוואות ולמערכות. מערכות ליניאריות N-ממדיותומשוואות ליניאריות מסדר N. מערכות ומשוואות במקדמים קבועים. משפטי ההפרדה וההשוואה של שטורם, פתרון משוואות בעזרת טורים. בעית שטורם ליוביל למשוואות מסדר שני - קיום ערכים עצמיים ומשפט הפתוח בעזרת פונקציות עצמיות.

1040286 קומבינטוריקה

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340141, 02340144

מנייה בסיסית: המקדמים הבינומיים והמולטנומיים ושימושיהם. עקרון ההכלה וההדחה. נוסחאות נסיגה ופונקציות יוצרות. מבוא לתורת הגרפים: עציםויערות, נוסחת YLYAC, גרפים אוילריאנים, זיווגים בגרפים: משפטי LLAH ו- GINOK. זיווגים יציבים ומשפט YELPAHS-ELAG. עקרון שובך היונים ומשפט YESMAR. משפט .NARUT גרפים מישוריים: נוסחת אוילר ומבחר משימושיה.

1040293 תורת הקבוצות

2 1 - - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (01040002)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01040290

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340293

חזרה על פעולות בין קבוצות, סופרמום של קבוצת קבוצות, עוצמות והסדר ביניהן, משפט קנטור ברנשטיין, משפט קנטור על קבוצת החזקה, משפט קניג (הכללת קנטור), חשבון עוצמות, סדר טוב, סודרים, אינדוקציה טרנספיניטית, אקסיומת הבחירה, משפט הסדר הטוב, למת צורן ושימושים.

1040294 מבוא לאנליזה נומרית

4 2 - - - חורף 5.0

מקצועות קדם: (01040281) או (01040032)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02340107, 02340125

1. אלגברה ליניארית נומרית: פירוק ערכים סינגולריים, קירוב ריבועים מינימליים, פירוק QR, בעיות ערכים-עצמיים ואלגוריתם 2 .QR. התמרת פורייה דיסקרטית והתמרת פורייה מהירה שיטות ספקטרליות. 3. שיטות למציאת שורשים של משוואות לא ליניאריות 4. קירוב הפרשים סופיים ושיטות אינטגרציה נומרית 5. קירוב ריבועים מינימליים.

1040295 חשבון אינפיניטסימלי 3

4 2 - - - חורף + אביב 5.0

מקצועות קדם: (01040281 ו- 01040168) או (01040173 ו- 01040281) או (01040168 ו- 01040032) או (01040032 ו- 01040173) או (01040174 ו- 01040281) או (01040174 ו- 01040032)

המרחב האוקלידי ה- N ממדי. מושגים מטופולוגיה קבוצתית, קומפקטיות, קשירות, וקשירות מסילתית. העתקות בין מרחבים אוקלידיים, רציפות וגזירות. נוסחת טיילור ומיון נקודות קיצון. משפט הפונקציה הסתומה ומשפט ההעתקה ההפוכה. אקסטרמום עם אילוצים וכופלי לגרנז'. יריעות גזירות ברציפות משוכנות. עקומים, אורך עקום, אינטגרלים קוויים. אינטגרל רימן מרובה, נוסחת החלפת המשתנים, אינטגרל מוכלל. שטח פנים ואינטגרל משטחי. אינטגרל השטף. דיברגנץ ורוטור. משפטי גרין, סטוקס וגאוס. שדות משמרים.

1060010 חשיפה למחקר מתמטי

1 - - - - חורף + אביב 1.0

מטרת הקורס היא חשיפת סטודנטים מסמסטר חמישי ומעלה ללימודיהם וסטודנטים בתחילת התואר השני(לפני הגשת הצעת מחקר), למגוון תחומי המחקר העכשווי בפקולטה.

הקורס יהיה בנוי מהרצאות שבועיות של חברי סגל. הרישום לקורס מותנה במצב של תקינות אקדמית ובאישורו של מרכז הקורס. בקורס קיימת חובת נוכחות ומטלה שבועית. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יכירו את תחומי המחקר העכשוויים של חברי סגל בפקולטה.

1060347 מספרים אלגבריים

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

חוג השלמים האלגבריים של שדה מספרים. בסיס שלם. דיסקרימיננטה. תורת האידיאלים בתחום דדקינד. פירוק יחיד של אידיאלים. חבורת המחלקות והסופיות שלה. פירוק של אידיאלים ראשוניים בהרחבה סופית. הסתעפות והתמדה. ראשוניים מסועפים והקשר לדיסקרימיננטה. הרחבות גלואה. חבורות פירוק וחבורות התמדה. אוטומורפיזם פרובניוס. שיטות גיאומטריות והלמה של מינקובסקי. משפט היחידות של דיריכלה. שיטות אנליטיות. משפטי צפיפות. סקירה על תורת שדות מחלקה.

1060349 הסתברות מתקדמת

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01060378) או (01040222 ו- 01040165)

1. מושגי התכנסות - התכנסות לפי הסתברות, התכנסות כמעט בכל מקום, התכנסות חלשה עבור מידות תת הסתברות ומידות הסתברות. 2. משפט שלושת הטורים של קולמוגורוב, חוקי המספרים הגדולים. יישומים. 3. שרשרות מרקוב. 4. תורה ארגודית.

1060380 אלגברה מודרנית 1

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

חוגים קומוטטיביים: אידיאלים, נילרדיקל ורדיקל ג'ייקובסון, מודולים, סדרות מדויקות, מכפלות טנסוריות, אלגבראות. חוגי שברים ומודולי שברים. פירוק פרימרי. הרחבות שלמות של חוגים, הערכות. תנאי שרשרת. חוגי נתר, חוגי ארטין. חוגי הערכה דיסקרטיים ותחומי דדקינד. השלמות של חוגים. תורת המימד.

1060381 אלגברה מודרנית 2

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040280 ו- 01040279 ו- 01040158)

קטגוריות ופונקטורים, מכפלות וקו-מכפלות. עצמים אוניברסליים. מכפלות וקו-מכפלות סיביות. חבורות חופשיות. קו-מכפלות בקטגורית החבורות ובקטגורית החבורות האבליות. מכפלות טנסוריות. אלגברה ליניארית מעל חוגים. חוגים פשוטים ופרימיטיביים: הלמה של שור, משפט הצפיפות של ג'קובסון, משפט ודרבורן-ארטין, רדיקל ג'קובסון, חוגי ארטין פשוטים למחצה אלגבראות מעל שדות: אלגבראות פשוטות מרכזיות ואלגבראות חילוק מממד סופי. מכפלות טנסוריות של אגלבראות. משפטי פרוביניוס, שקולם-נטר, ודרבורן. משפט המרכז הכפול. שדות פיצול. מכפלות משולבות ואלגבראות ציקליות. אלגבראות סימבוליות. חבורת בראוור של שדה.

1060394 חשבון וריאציות

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040282) או (01040033) או (01040022) או (01040013) או (01040020)

אכסטרמום של אינטגרלים, משוואות אוילר-לגרנז', שימושים לגיאומטריה ומכניקה, תורת הוריאציה השניה, תורת המילטון-יעקובי, בעיות בבקרה אופטימלית.

1060510 נושאים במתמטיקה של יחסות כללית

3 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

סקירה של תורת היחסות הפרטית וזמן המרחב של מינקוסקי, דגימות תוך כדי תאוצה, קו-ואריאנס ומכניקה קוואנטית יחסותית, גיאומטריה לורנציאניתוסיבתיות, גיאומטריה של משטחי אפס, עקרון השקילות, משוואות איינשטיין ובעיית קושי הנלווית אליה, גזירת משוואות מבנה אפס, משטחים לכודים משפט אי-שלמות פרנוז, אפקט הזכרון וחורים שחורים.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להכיר ולהבין את תורתהיחסות הכללית מנקודת מבט מתמטית.
2. להבין הן את המשמעות הפיזיקלית והן את המשמעות המתמטית תחת התאוריה הזו.
3. לנתח את המבנה הסיבתי ביריעות לורנציאניות, כולל היפר־משטחים דמויי־זמן, דמויי־מרחב ואוריים (null), ואת תכונותיהם הגאומטריות.
4. לגזור ולהשתמש במשוואות המבנה

1060602 נושאים בתורת המודלים

3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01040293 ו- 01060156)

מטרת הקורס, היא להקנות ידע בסיסי בתורת המודלים. הקורס יקנה את הבסיס המאפשר כניסה למחקר עכשווי.
מודלים בני מנייה, משפט השמטת הטיפוס,מודלים רווים, חילוץ כמתים, סגור אלגברי וגדיר, אי בחינים, משפט מורלי. תורת המיון בסיסית, אם יישאר זמן. דוגמאות אלגבריות בסיסיות וכן קומבינטוריות.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1 לדעת להוכיח וליישם את המשפטים שהוצגו בקורס.
2 יכולת ליישם את המתודולוגיה המתמטית בהקשר נכון לחומר הנלמד.
3 לרכוש ידע והיכרות בסיסית עם התחום שתשמש להבנת חומר מתקדם יותר.
4 יכולת להבין ולהסביר את הנושאים שנלמדו בקורס.

1060723 יריעות דיפרנציביאליות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

יריעות דיפרנציביליות, דרגה אמרסיות, פונקציות והעתקות דיפרנציביליות. תת יריעות,שדות ווקטוריים על יריעות, קו ווקטורים משיקים, שדות נזוריים, אלגבראות חיצוניות.חלוקת יחידה ושימושים, גזירה חיצונית.
המקצוע יועבר באנגלית עפ"י דרישה

1060921 שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה

3 - - - - חורף + אביב 3.0

שמושים ללינאריות התוחלת: מספרי רמזי ותחרויות. שיטות ההשמטה והמומנט השני. אי שויונים להטיות גדולות ושמושים למספר הכרומטי. גרפים מקריים. הלמה הלוקלית.
שיטת האנטרופיה בקומבינטוריקה ושימושיה.
תוצאות למידה:
בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:
1. להשתמשבשיטותהסתברותיות לצורך פתרון בעיות בקומבינטוריקה ותורת הגרפים.
2. להפוך בעיות דטרמיניסטיות בקומבינטוריקה לבעיות שניתן לפתור אותן בגישה פשוטה יותר ע"י הכנסת אקראיות לבעיה.
3. לקרוא מאמרים רלוונטיים מהספרות המקצועית העוסקים בגישות הסתברותיות בקומבינטוריקה ושימושיהן.

1060927 נושאים נבחרים בתורת המספרים 2

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

נושאים מתקדמים בתורת המספרים אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

1060934 נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית

3 - - - - חורף + אביב 3.0

נושאים מתקדמים בגאומטריה אלגברית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע.

1060936 נושאים נבחרים באנליזה מתמטית 3

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

נושאים נבחרים באנליזה מתמטית אשר יקבעו מחדש בכל פעם שהקורס יוצע. סמסטר ב' תשע"ז: גיאומטריה ספקטרלית דרך הלפלסיאן.

1060942 אנליזה פונקציונלית

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מרחבי בנך, המרחב הצמוד, משפט ERIAB ומשפט ההעתקה הפתוחה, משפט אוורבך הלמה של ריס, משפט האן-בנך, רפלכסיביות, התכנסות חלשה, משפט הגרף־הסגור. אפיון , (K)C, משפט אלאוגלו, קריין-מילמן. מטריזביליות של טורולוגיות חלשות, אלגבראות בנך, ספקטרום, אידיאלים, חשבון הולומורפי, אלגברה C(X) אלגבראות בנך אבליות, העתקת גלפנד.

המקצוע יועבר באנגלית עפ"י הצורך

1080002 תקשורת קוונטית ותאוריות משאבים

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01970007) או (00460734) או (01160031) או (00460205) או (02360990) או (02360640)

הקורס המתקדם הזה מיועד לסטודנטים עם הבנה בסיסית של מכניקת קוונטים! המעוניינים לחקור את תחומי התקשורת הקוונטית! תאוריית השזירות ותאוריות משאבים קוונטיים. הקורס שואף להעמיק את ההבנה של השזירות הקוונטית ותפקידה המרכזי בטכנולוגיית הקוונטים! לחקור מושגים ופרוטוקולים מתקדמים בתקשורת קוונטית כולל קריפטוגרפיה קוונטית ורשתות קוונטיות! ולבחון את ההיבטים התיאורטיים והמעשיים של תאוריות משאבים קוונטיים עמדגש על שימושיהם בחישוב קוונטי ועיבוד מידע.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:_

1.להבין לעומק את העקרונות היסודיים והפורמליזם המתקדם שבתקשורת קוונטית! ואיך הם משמשים כבסיס לתחום מדעי המידע הקוונטי.

2. לשלוט בתיאוריית השזירות הקוונטית! בייצוג המתמטי שלה! ובחשיבותה בתקשורת קוונטית.

3. להבין את השאלות המתמקדות בתיאוריות מתקדמות ויצברו ידע מתמטי מתקדם בכלי ובפרטים מתמטיים בסיסיים המשמשים בתחום התקשורת הקוונטית. התלמידים יפתחו יכולות לפתור בעיות על ידי עבודה על תרגילים ומטלות הנוגעות למדעי המידע הקוונטי.

4. להבין את תחום מדעי המידע הקוונטי ויקשרו אותו לתחומים אחרים בפיזיקה! מתמטיקה! ומדעי המחשב.

5. לעסוק למחקר בתחום המידע הקוונטי ויוכלו להשתמש בידע שהם רוכשים בפרקטיקה לפתור בעיות ממשיות במדע ותקשורת קוונטית.

הפקולטה לפיזיקה

1140020 מעבדה לפיסיקה 1מ'

- - 3 - 1 חורף + אביב 1.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140018

נסויים בשטח של מכניקה קלסית-תנועה בקו ישר, תנועה סבובית ומחזורית, חוקי שימור, תהודה, תנודות מרוסנות ומאולצות.

1140021 מעבדה לפיסיקה 2מ

- - 3 - 1 חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (01140020 ו- 00440102)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140019, 01140034

נסויים בשטח של בליסטיקה של אלקטרונים בשדות אלקטרומגנטיים, מעגלים חשמליים בזרם חלופין (תנודות מרוסנות, זמן ריסון, תהודה, איפנון, התנהגות לא-ליניארית).

1140032 מעבדה לפיסיקה 1ח'

- - 3 - 1 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140018, 01140081, 01140020

הערכת דיוק מדידה וחישוב שגיאות, תנועה קווית, תנועה מחזורית, כח ואנרגיה פוטנציאלית, תנע זויתי ומומנטי התמד.

1140035 מעבדה לפיסיקה 3 - גלים

- - 3 - - חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (00440102) ו- (01140021 ו- 01140030 ו- 01140034) ו- (01140075 ו- 01140076) ו- (01140086 או 00440148)

ניסויים בגלים (גלי קול, אור ומיקרו), שימוש בתופעות התאבכות, עקיפה, וקיטוב למדידות ערכים פיזיקאליים שונים. אינטרפרומטר מייכלסון, מאך-זנדר, ניסוי שני סדקים, גל-בו, ספקטרוסקופיה אטומית, פיזור בראג.

1140037 מעבדה לפיסיקה 4מח'

- - 3 - - חורף + אביב + קיץ 1.5

מקצועות קדם: (01140035 ו- 01150203) או (01150203 ו- 01140038)

ניסויים בפיסיקה מודרנית, (אפקט פוטו-אלקטרי, ניסוי פרנק-הרץ, תהודה מגנטית גרעינית, תהודה ספין אלקטרוני), ניסויים בפיסיקה של מצב מוצק(הולכה, אפקט הול, פוטו-וולטאי), ניסויים בפיסיקה גרעינית.

1140038 מעבדה לפיזיקה - גלים - 3מפ'

- - 3 3 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01140021 ו- 01140086)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140035

ניסויים בגלים (גלי קול, אור ומיקרו), שימוש בתופעות התאבכות, עקיפה, וקיטוב למדידות ערכים פיזיקאליים שונים. אינטרפרומטר מייכלסון, פיז'ו, גזיזה, ניסוי שני סדקים, גל-בו, ספקטרוסקופיה אטומית, אפקט אקוסטי-אופטי. פרויקט.

1140039 מעבדה לפיזיקה 1 מח'

- - 3 - 3 חורף + אביב + קיץ 1.0

עשרה עד שתים עשרה ניסויים קצרים בסיסיים במכניקה במקביל לחומר של קורס ליבה "פיזיקה 1" או "פיזיקה 1מ": קינמטיקה דו ממדית, חוקי ניוטון\בצורה של משוואה דיפרנציאלית, חוק שימור האנרגיה, תנע קווי, תנועה של מרכז מסה (התנגשות), תנע זוויתי, קשר בין תנע זוויתי למומנט כוח, מומנט אינרציה, שימור תנע זוויתי.
נושאים בסיסיים בפיזיקה ניסויית: אי-וודאות במדידה, שגיאה שיטתית \אקראית, שגיאה של מדידה בודדת\סטטיסיטקה לסט מדידות חוזרות, שגיאה של מכשיר מדידה, שגיאה נגררת, קריטריונים למסקנה מבוססת.

1140051 פיסיקה 1

2 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (01130013)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140071, 01140074

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140077, 01140248, 01150248

1140052 פיסיקה 2

3 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140051 ו- 01130014) או (01130014 ו- 01140071) או (01140077 ו- 01130014)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140072, 01140075, 01140076

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140078, 01140249, 01150249

מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק ב' - חשמל או פטור ממנה.
חשמל ומגנטיות: אלקטרוסטטיקה, שדה חשמלי, חוק גאוס, פוטנציאל, קבליסוחומרים דיאלקטריים. חוק אום, מעגלי RC, שדה מגנטי, חוק אמפר, חוק פרדי, השראות, תכונות מגנטיות של חומר, משוואות מקסוול. גלים: גלים מכניים, שרשרת אוסצילטורים, גלי רוחב במיתר, גלים אקוסטיים בנוזל או בגז, תנאי שפה, גלים עומדים: ספקטרום תדרים. גלים מתקדמים: מהירות פאזהומהירות חבורה, שבירה והחזרה, החזרה מלאה. עקרון הויגנס: עקיפה והתאבכות, פיזור בראג. גלים אלקטרומגנטיים בריק, קיטוב.

1140054 פיסיקה 3

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140075) או (01140052)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140073

רקע ויסודות המכניקה הקונטית - תכונות חלקיקיות של אור, תכונות גליות של חומר, קונטיזציה של קרינה ואנרגיה. מודל האטום של בוהר, גילוי הגרעי ע"י רתרפורד, פונקצית גל ומשואות שרדינגר - הגישה ההסתברותית, פתרון משואת שרדינגר לחלקיק חופשי ובנוכחות פוטנציאלים שונים. תאור קונטי של אטום המימן, אטומים רבי אלקטרונים והטבלה המחזורית. מצב מוצק - מבנה המוצק, מודל אלקטרונים חפשיים, מבנה פסים, מוליכים, מבדדים, ומוליכים למחצה. גרעין - מבנה הגרעין, כוחות גרעיניים ואנרגית קשר, רדיואקטיביות, ראקציות גרעיניות, ביקוע, מיזוג ואנרגיה גרעינית. חלקיקים יסודיים - חלקיקים ואנטי חלקיקים, חוקי שימור, מיון חלקיקים, הכוחות הבסיסיים בטבע. אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה - התפתחות כוכבים ובריאת ה יקום.

1140071 פיסיקה 1מ

3 1 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01130013)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140014

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140074, 01140248, 01150248

מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה. מכניקה קלסית- חוקי ניוטון. דינמיקה של חלקיק. טרנספורמצית גלילאי. תאור תנועה במערכות לא-אינרציאליות. חוקי השימור של האנרגיה, התנע הקוי והתנע הזויתי. מערכות רבות חלקיקים. דינמיקה של גוף צפיד. אוסצילטור הרמוני. גרביטציה. מכניקה יחסותית - טרנספורמציות לורנץ לוקטורים של מקום-זמן ותנע-אנרגיה טרנספורמציה של וקטור המהירות. דינמיקה יחסותית. חלקיקים עם מסת מנוחה השווה לאפס.

1140073 פיזיקה קוונטית להנדסה

3 1 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140075 ו- 01040131) או (01140076 ו- 01040131) או (01140075 ו- 01040135) או (01040135 ו- 01140076) או (01140075 ו- 01040035) או (01040035 ו- 01140076) או (01140075 ו- 01040136) או (01040136 ו- 01140076) או (01140075 ו- 01040285)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01150203

דואליות גל-חלקיק: אפקט פוטואלקטרי, קרינת X, פיזור בראג, גלי דה-ברולי עיקרון אי-הוודאות של הייזנברג. מבנה האטום: פיזור רתרפורד, ספקטרום אטומי, מודל האטום לפי בוהר. יסודות תורת הקוונטים: משוואת שרדינגר, בור פוטנציאל חד-מימדי, אוסצילטור הרמוני, בעיות פיזור, מינהור, חלקיק בתיבה, ניוון, הנחות יסוד של תורת הקוונטים, אופרטורים, יחסי חילוף, סימון דיראק, תורת ההפרעות. פיזיקה אטומית: אטום המימן לפי שרדינגר, ספין ונסוי שטרן-גרלך, אפקט זימן, עקרון האיסור של פאולי, אטומים מרובי אלקטרונים והטבלה המחזורית.

1140074 פיסיקה 1פ'

4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (01130013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140248, 01150248

מקצוע קדם: בחינת סיווג בפיסיקה חלק א' - מכניקה או פטור ממנה. חוקי ניוטון, טרנספורמציית גלילאי. מערכות לא אינרציאליות. שימור אנרגיה,תנע קווי וזוויתי. מערכות רבות חלקיקים. דינמיקה של גוף צפיד. תנועה הרמונית מאולצת ומרוסנת. גרביטציה ותנועה קפלרית. פרצסיה. מכניקה יחסותית- טרנספומציות לורנץ לוקטורים של מקום-זמן ותנע-אנרגיה. טרנספורמציה של וקטור המהירות. דינמיקה יחסותית. פוטונים.

1140075 פיסיקה 2מם

4 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (01130014 ו- 01140071)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140076, 01140249, 01150249

*** מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק ב' - חשמל או פטור ממנה. מקצועות צמודים:(1040013 ו- 1040035) או 104032. אלקטרוסטטיקה, שדה ופוטנציאל חשמליים, הזרם החשמלי, השדות המלווים מטען נע, שדה מגנטי, השראות, משוואות מקסוול ופתרונם, מעגלי זרם חילופין. מבוא לגלים, נפיצה, שבירה, מהירות פזה וחבורה, תנע ואנרגיה של גל אלקטרומגנטי, קיטוב, התאבכות ועקיפה.

1140077 פיסיקה 1ל

4 2 - - 8 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140071, 01140074

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01140248, 01150248

המקצוע מכיל נושאים במכניקה קלסית. א. מכניקה ניוטונית: הבחנה בין כוחות פנימיים וחיצוניים. שימור אנרגיה. תנע ותנע זויתי (למערכת חלקיקים ללא כוחות חיצוניים). דוגמאות של משואות תנועה, טרנספורמצית גלילאו, מערכות מואצות. ב. תורת היחסות הפרטית: מדידת מהירות האור ותכונותיה, עקרון היחסות, טרנספורמצית לורנץ, זמן עצמי. תופעת דופלר יחסותית. אנרגיה ותנע יחסותיים. יצירה והתפרקות של חלקיקים.

1140086 גלים

3 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

אוסילטור הרמוני, אוסילטורים מצומדיים, מודים עצמיים, מערכות רציפות, סופרפוזיציה, גלים נוסעים ועומדים, יחס נפיצה, חבילת גלים, מהירות פאזה וחבורה, העברה והחזרה,פעימות ומודולציה, גלים ב-2 ו-3 מימדים, גלים אלקטרומגנטיים, קיטוב, התאבכות, עקרון הויגנס, סריג דיפרקציה, קרינה, אינדקס שבירה, חוק סנל, מבוא למכניקת קוונטים.

1140101 מכניקה אנליטית

3 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (01140076 ו- 01040135 ו- 01040013) או (01040013 ו- 01140075 ו- 01040135) או (01040013 ו- 01140076 ו- 01040035) או (01040035 ו- 01140075 ו- 01040013) או (01040013 ו- 01040136 ו- 01140076) או (01140075 ו- 01040013 ו- 01040136) או (01140076 ו- 01040281) או (01040285 ו- 01140076 ו- 01040033 ו- 01040032) או (01040033 ו- 01040032 ו- 01040135 ו- 01140076)

סקירת המכניקה הניוטונית, עקרונות וריאציה ומשוואת לגרנג', חוקי שימור, כוח מרכזי והתנועה של שני חלקיקים, פיזור, תנועת גוף קשיח, סיבובים, זויות אוילר, טנסור ההתמדה, תנועת הסביבון, תנודות קטנות, מציאת אופני התנודה כבעיה של ערכים עצמיים, הפורמליזם הקנוני, ההמילטוניאן,טרנספורמציות קנוניות, סוגרי פואסון, משפט ליוביל. משואת המילטון יעקובי.

1140226 דו"ח סגל מחקר סתיו

1 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (01150203)

הרצאות סמינריוניות של חברי הסגל על המחקר השוטף בפקולטה.

1140229 פרויקט

- - - 10 10 חורף + אביב + קיץ 4.5

הערה: לאחר הרישום יש לתאם עם המורה האחראי למקצוע. המטרה: לאפשר לסטודנט להשתתף במחקר באחד משטחי המחקר הפעילים בפקולטה. לשם לימוד הקורס על הסטודנט לצבור 90 נקודות.

1140248 פיסיקה 1 ר

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01130013)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01150248

מיועד לתלמידי רפואה בלבד. מקצועות קדם: בחינת סווג בפיסיקה חלק א'- מכניקה או פטור ממנה. וקטורים, חוקי התנועה של ניוטון, עבודה ואנרגיה, תנועה סיבובית, מומנט כח, תנועה הרמונית פשוטה, הידרוסטטיקה והידרודינמיקה.

1140250 מעבדה לפיסיקה 5ת

- - 6 - 8 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01150203 ו- 01140036 ו- 01140035) או (01140038 ו- 01140036 ו- 01150203)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140026, 01140027

,, השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.,, ביצוע 2 ניסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק.

1140251 מעבדה לפיסיקה 6ת

- - 6 - 8 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01140250)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140028, 01140029

,, השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.,, ביצוע 2 נסויים מתוך השטחים של פיסיקה גרעינית, אופטיקה ומצב מוצק שלאבוצעו במסגרת מעבדה לפיסיקה 5ת.

1140252 פרויקט ת

- - - 6 8 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 01140228, 01140229

הערה: לאחר הרישום יש לתאם עם המורה האחראי למקצוע. המטרה: לאפשר לסטודנטים להשתתף במחקר באחד משטחי המחקר הפעילים בפקולטה.
לשם לימודהקורס על הסטודנט לצבור 90 נקודות.

1150204 פיסיקה קוונטית 2

4 2 - - 8 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (01150203)

ההצגות של הייזנברג ושרדינגר. קשר לדינמיקה קלאסית. תנע זוויתי (צימוד ספין מסילה, המבנה הדק והעל דק, אפקט זימן). המערכה המחזורית (כללי הונד, אכלוס רמות), קשר כימי ומולקולת המימן, אטום ההליום. חלקיקים בשדה מגנטי (רמות לנדאו, אפקט אהרונוב-בוהם). תורת פיזור (כולל גליחלקיים וקירוב בורן). תורת ההפרעות התלויה בזמן (כולל כלל הזהב של פרמי, בליעה ומעברים קוונטיים). קירוב סמי-קלאסי וכללי בוהר-זומרפלד. יסודות מכניקת הקוונטים (תורת המדידה, .(RPE , LLEB

1160028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה חורף

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01150204)

הרצאות סמינריוניות ע"י הסטודנטים על פי מאמרים על תגליות ופריצות דרך שנתפרסמו לאחרונה בספרות המקצועית והסמי-פופולרית.
המקצוע אינו מיועד לדוקטורנטים.

1160029 מבוא לביופיסיקה

3 1 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140036)

הפיסיקה העומדת בבסיס תאים ביולוגיים, כוחות הבין-מולקולריים והביופיסיקה של אבני הבנין: חלבונים וקרומים. תופעות מעבר במערכות ביולוגיות, קינטיקה של אנזימים ויצירת תבניות מסודרות מאי הסדר המולקולרי. תהליכים חשמליים: מתעלות יונים לתאי עצב ורשתות עצביות.

1160030 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01150204)

הרצאות סמינריות ע"י הסטודנטים על פי מאמרים על תגליות ופריצות דרך שנתפרסמו לאחרונה בספרות המקצועית והסמי-פופולרית.
הקורס אינו מיועד לדוקטורנטים.

1160033 תהליכים גרעיניים באסטרופיסיקה

2 - - - - חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (01150204)

תכונות בסיסיות: תכונות גרעיניות, הכוח בין נוקלאונים, מודלים גרעיניים, דעיכה גרעינית ורדיואקטיביות, תגובות גרעיניות, פיסיקה של ניטרונים וביקוע. אסטרופיסיקה גרעינית: חתך פעולה וקצב ריאקציה, בעירת מימן, בעירת הליום, שלבים מתקדמים של בעירה גרעינית, התהליך האיטי, התהליך המהיר, תהליכים גרעיניים בפיצוצי סופרנובות, יצירת יסודות בראשית היקום. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט ידע: 1. להגדיר מושגים בסיסים הרלבנטיים לתהליכים גרעיניים בכלל וליצירת אנרגיה בכוכבים בפרט. 2. לרשום את המשוואות הבסיסיות לתהליכים גרעיניים, הקבועים המופיעיםבהן והיחסים ביניהן. 3. לרשום ולהצדיק את ההנחות המובילות לכל משוואה ולשחזר את פיתוחה. 4. לפתור תרגילים כלליים ומספריים ע"י שימוש במשו ואות כפי שניתנו בשעורי הבית ובכיתה. 5. לתאר איכותית את התופעות הנובעות מהמשוואות והתיאוריות שנלמדו.

1160034 מערכות קוונטיות מקרוסקופיות

3 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01160217) או (01140036)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01170021

מבוא היסטורי. גילוי ניסיוני של מוליכות על ונוזליות על, גזים בגבול הקלאסי ובגבול הקוונטי. אורך הגל של EILGORB ED ,עיבוי NIETSNIE-ESOB והוכחות הניסיוניות לקיומו, תכונות ניסיוניות של הליום 4 על-נוזלי, מודל שני הנוזלים,קריטריון UADNAL לעל-נוזליות והעירורים היסודיים של על-נוזל,על-נוזל מסתובב .תכונותיו של הליום 4 כנוזל קוונטי מקרוסקופי,תכונות אלקטרומגנטיות ותרמודינמיות בסיסיות של מוליך על, התיאוריה המיקרוסקופית של SCB והשלכותיה,אלקטרודינמיקה של מוליכי-על ע"פ NODNOL וקוונטיזציה של השטף המגנטי,המודל של DRAPPIP ואורך הקוהרנטיות,מוליכי על מסוג I ומסוג II, זרמים קריטיים ודינמיקה של שטף מגנטי במוליכי על, אפקט NOSHPESOJ, צומת NOSHPESOJ כהתקן קוונטי מקרוסקופי, ע ל מוליכות בטמפרטורות גבוהות, הקשר בין המודל של NODNOL ותיאוריה מעברי פאזה של גינזבורג-לנדאו. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיהמסוגל: 1. לקרוא באופן ביקורתי ספרות עדכנית בנושא. 2. לתכנן ניסויים פשוטים. 3. לחשב תכונות פיזיקליות בסיסיות של חומרים קוונטיים מיקרוסקופיים.

1160040 אינפורמציה קוונטית מתקדמת

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01160031) או (02360990)

ערוץ תקשורת קוונטי, דואליות בין ערוץ למצבים, העתקות חיוביות בהחלט, תיקון שגיאות (REZILIBATS,EMMALFAL-LLINK,), אנטרופיה ותכונותיה, מצבי מצרר, וחישוב חד סטרי במצבי מצרר, המשפט האדיאבטי, חישוב אדיאבטי, מערכות פתוחות , קראוס, משואת לינדבלט, תיקוני שגיאות טופולוגים,CIROT EDOC , הוכחות אבטחה, רשתות טנסוריות, מצבים טופולוגיים, מחלקות סיבוכיות קוונטיות PQB AMQ תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לקרוא באופן ביקורתי ספרות עדכנית בנושא. 2. לבנות אלגוריתמים פשוטים לתיקון שגיאות במערכות קוונטיות. 3 להשתמש בארגז הכליהסטנדרטי של תורת האינפורמציה הקוונטית.

1160041 פיזיקה של לייזרים ואופטיקה קוונטית

3 1 - - - חורף 3.5

מקצועות קדם: (01150203 ו- 01140210)

קוהרנטיות, קרינה וחומר מגביר במשוואות מקסוול, אלומות אור גאוסיות, תנע זויתי אורביטלי של אלומות אור, מהוד פברי-פרוט, מהודים אופטיים,תיאור קוונטי של אינטראקציה של קרינה וחומר, משוואות קצב של תווך אטומי, רווית הגבר, הלייזר, לזירה רב-אופנית, פולסי לייזר קצרים נעילתאופני לזירה.

תוצאות למידה

בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לקרוא באופן ביקורתי ספרות עדכנית בנושא.

2. לתכנן ניסויים פשוטים במערכות של לייזרים.

3. לחשב תכונות פיזיקליות של לייזרים והקרינה הנפלטת מהם.

1160042 נושאים נבחרים באטומים אקזוטיים

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות קדם: (01150204)

אטומים אקזוטיים הם מערכות קשורות שבהן אחד או יותר מהחלקיקים הוא אקזוטי. מדידותמדוייקות במערכות אלה מאפשרות להעלים או להגביר אפקטיםמסויימים)למשל פיזיקה גרעינית, חלשה או אלקטרומגנטית(בהשוואה למערכות כמו אטום המימן. בקורס הזה נציג את המודל הסטנדרטי, הבעיות שלו וכמה שאלות פתוחות. נתמקד באופק הדיוק שהוא אחד משלושת האופקים שמטרתם לענות על שאלות אלה)האחרים הם אנרגייה גבוהה, וקוסמולוגיה(. נתמקד במערכות אטומיות פשוטות ונחזור על הרקע של רמות אנרגיה באטומים דמויי מימן. משוואת שרדינגר, משוואת דיראק, המבנה הדק והעל-דק. נכסה גם אפקטים קוואנטיים וגרעיניים. לאחר הרצאות הרקע, הסטודנטים יבחרו נושא להתמקד בו וייתנו הרצאה קצרה על מחקר עדכני במערכות אקזוטיות. לדוגמא: פ וזיטרוניום, מיואוניום, אנטי-מימן וכו'.___

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לחשב את רמות האנרגיהשל מערכות קשורות תחת קירובים שונים להשוות לניסוי.

2. להסביר את המוטיבציה העומדת מאחורי מדידות מדוייקות באטומים פשוטים רגילים ואקזוטיים.

3. להכיר את חזית המחקר באטומים אקזוטיים.

1160080 פיזיקה של חומר אקטיבי

2 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01140036)

מערכות חיות מתקיימות מחוץ לשיווי משקל, והתנהגותן אינה ניתנת לתיאור על ידי תורות פיזיקליות קלאסיות. ענף חדש של מכניקה סטטיסטית הקרוי "חומר אקטיבי" מאפשר להבין מערכות חיות וכן מערכות מלאכותיות שצורכות אנרגיה בסקאלה מיקרוסקופית.

בקורס אנחנו נחקור מערכות חיות של חיידקים, תאים, רקמות וקבוצות בעלי חיים, ונגדיר מדדים לבחינת הסטייה שלהם משיווי משקל, בהתבסס על מכניקה סטטיסטית. אנחנו נתעמק בתורות החלוציות של חומר אקטיבי, כמו מודל Vicsek ותורת Toner-Tu, ונבחן את תכונותיהן הייחודיות. נחקור דינמיקות אופייניות של מערכות אקטיביות, כולל גלים נעים עם סדר פולרי ודפקטים טופולוגיים נעים עם סדר נמטי. בנוסף, נציג את המושג "ייצור אנטרופיה" שישמש אותנו לפיתוח התורה ההידרוד ינמית האקטיבית. ניישם את התורה הזו כדי ללמוד תופעות דינמיות אקטיביות במערכות חיות, כמו זרמים ספונטניים וטורבולנסיה אקטיבית.

חלקו האחרון של הקורס יוקדש להרצאות סטודנטים שיציגו מחקר עכשווי בתחום.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

- לזהותתופעות מחוץ לשיווי משקל במערכות חיות.
- להבין תכונות ייחודיות של חומר אקטיבי.
- לפתח משוואות הידרודינמיות אקטיביות.
- לקרוא מחקר עכשווי בתחום ולהסבירו לזולת.

1160095 פיזיקה של סדרי גודל

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות קדם: (01140246 ו- 01150203 ו- 01140101)

הקורס עוסק בפתרון בעיות מורכבות הכוללות שילוב של נושאי הפיזיקה הבסיסית הנלמדים בתואר הראשון בפיזיקה! כלומר מכניקה! חשמל! ותורת הקוונטים. פתרון הבעיות נעשה על ידי ניתוח התהליכים העיקריים בבעיה! קבלת התלות של התהליכים העיקריים בגדלים המאפיינים את הבעיה! קבלת פתרון אנליטי מקורב עד כדי סדר גודל לבעיה! והשוואה למדידות. הקורס מהווה השלמה ללימודי התואר הראשון בפיזיקה בהם מתמקדים בנושאים הבסיסיים בנפרד! ועוזר לפתח את החשיבה הפיזיקלית הנדרשת לפתרון בעיות מורכבות בהם נתקלים במחקר בפיזיקה.

תוצאות למידה

בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לנתח בעיה מורכבת בפיזיקה הכוללת מגוון תהליכים! תוך שימוש בחומר הנלמד בקורסי היסוד בתואר הראשון בפיזיקה.

2. לזהות את התהליכים העיקריים! לפשט את הבעיה. _

3. לפתור את הבעיה באופן אנליטי מקורב! ולקבל פתרון כמותי לבעיה עד כדי סדר גודל.__

1160217 פיסיקה של מצב מוצק

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01150203 ו- 01140036)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03140150

נושאים: שריגים וגבישים, שריג הופכי, עקיפת קרני -X, פונונים,משפט בלוך, קרוב אלקטרונים כמעט חופשיים וקרוב אלקטרונים קשורים, דינמיקה של אלקטרונים, חום סגולי, מתכות, מוליכים למחצה, מגנטיות.

1160354 אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140036 ו- 01150203)

מערכת השמש וכוכבי לכת מחוץ למערכת השמש. המשוואות הבסיסיות של מבנה כוכבים. התפתחות כוכבים ויצירת ננסים לבנים, כוכבי ניוטרונים וחוריםשחורים. יצירת כוכבים מעננים מולקולאריים. שביל החלב וגלקסיות אחרות. מרכזי גלקסיות פעילים וחורים שחורים מסיביים. צבירי גלקסיות, מסה אפלה ומבנה היקום בסקלה גדולה. תיאורית המפץ הגדול וחידת האנרגיה האפלה.

1160356 מעבדה בטכנולוגיות קוונטיות

- - 6 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01160083) או (01160031) או (00460243) או (02360990) או (01150204)

מקצועות זהים: 01260605

ביצוע שני ניסויים מתוך אוסף של ניסויים עם מערכות קוונטיות הכוללות: מרכזי חנקן ביהלום)NV CENTERS(. שימוש בקיוביטים ולמדידות קוונטיות של שדה מגנטי. הארכת זמן קוהרנטיות בשיטות שונות. מקורות של הפוטונים בודדים! התאבכות של פוטונים ושבירה של אי שוויונות בל עם פוטונים! שימוש בפוטונים לתקשורת קוונטית. מחשוב קוונטי עם מערכות תהודה מגנטית ושימוש בספינים במולקולה כקיוביטים! ביצוע שערים על קיוביטים אלו.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להתנסות בניסויים בסיסיים ומתקדמים בתחום.
2. להכיר באופן מעשי לפחות שני ניסויים שהם אבני בנין בטכנולוגיה קוונטית עכשווית.
3. להבין את הבעיות המעשיות שמגבילות את היכולות של מערכות קוונטיות בעולם ה אמיתי ולהתנסות בצמצום המגבלות.

1160611 נושאים נבחרים של מערכות חיות

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות קדם: 01140036

מערכות חיות מתקיימות מחוץ לשיווי משקל והתנהגותן אינה ניתנת לתיאור על ידי תורות פיזיקליות קלאסיות. הקורס יעסוק במערכות חיות טיפוסיות כגון תאים ולהקות של בעלי חיים, תוך שימוש בתאוריה הפיזיקלית של חומר אקטיבי. המושג ""ייצור אנטרופיה"" ישמש לפיתוח התורה ההידרודינמיתהאקטיבית, באמצעותה יילמדו תופעות פיזיקליות במערכות חיות, כמו זרמים ספונטניים, פגמים טופולוגיים, וטורבולנסיה אקטיבית. חלקו האחרון שלהקורס יוקדש להרצאות סטודנטים שיציגו מחקר עכשווי בתחום.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לזהות תופעות מחוץ לשיווי משקל במערכות חיות.
2. להבין תכונות ייחודיות של חומר אקטיבי.
3. לפתח משוואות הידרודינמיות אקטיביות.

1180076 מעבדה מתקדמת

- - 8 - - חורף + אביב 4.0

מקצועות קדם: (01140251) או (01140250) או (01140252) או (01140229)

מעבדה זו חופפת מעבדה פיסיקלית 7. ביצוע של שני ניסויים, תוך הרחבה ופיתוח מתוך הרשימה המצורפת, בתנאי שהניסוי לא בוצע במסגרת מעבדה פיסיקלית 6: אפקט מוסבאור. זמן מחצית חיים של רמה גרעינית מעוררת. קורלציות זויתיות בקרינה גרעינית. מדידת פרמטרים של לייזר OC2. ניסויים בהולוגרפיה ואופטיקה מתקדמת. אקטיבציה בניוטרונים. תכונות של גבישי PDK. הכרת המאיץ. עקיפת קרני רנטגן. תכונות גאזים (TVP) ספקטרומטרפורייה. נקודה קריטית בנוזלים. הליום 4. ספקטרוסקופיה מולקולרית.

השתתפות בהרצאת בטיחות בלייזר - תנאי הכרחי להשתתפות במעבדה.

1180092 שיטות גיאומטריות בפיסיקה

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

גיאומטריה דיפנציאלית, חשבון תבניות, אלמנטים של הומולוגיה וקוהומולוגיה, אגדים, הולונומיה, עקומיות, העתקות מקבילות, חבורות הומוטופיה,סדרות מדוייקות ומחלקות אופיניות. שימושים: סופר-סימטריה, אנומליות, מונופולים, אפקט הול קוונטי.

1180095 קוסמולוגיה

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

א. קוסמולוגיה גאומטרית. 1. התפשטות היקום. 2. מודלים יחסותיים. 3. גאומטריה של היקום. ב. תהליכים פיזיקליים ביקום המוקדם. 1. מעברי פאזה. 2. ראקציות גרעיניות ויצירת האלמנטים. 3. קרינת הרקע. ג. היווצרות המבנה ביקום. 1. אי יציבות גרויטציונית. 2. ספקטורום ההפרעות הבראשתי. 3. יצירת גלכסיות.

1180114 נושאים נבחרים בפיסיקה עיונית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הנושאים יתנתו במסגרת פיסיקה עיונית. הסילבוס יפורסם בנפרד. סמסטר א' תשע"ט: סמינר בחישוב ומידע קוונטי. סמסטר ב' תשע"ט: סדר ואירגון בחומר מעובה רך.

1180121 פיסיקת כוכבים

2 1 - - 4 חורף + אביב 2.5

הגדלים הפיסיקליים היסודיים המתארים כוכב. המשוואות היסודיות של מבנה כוכבים. סוגי כוכבים: מסדרה ראשית עד נסים לבנים וכוכבי ניוטרונים. איבוד מסה ע"י כוכבים. יצירת כוכבים וכוכבי לכת. תנודות וסיבוב של כוכבים. כוחות גאות. העברת מסה בין כוכבים. דיסקות ספיחה. סילוני גזמדיסקות ספיחה.

1180122 תורת הקוונטים 3

3 1 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140246 ו- 01150204)

משוואת דירק, משוואת קליין-גורדון, חלקיק באנטראקציה עם שדה אלקטרומגנטי ספין, פיזור, תורת ההפרעות ודיאגרמות פיינמן, קוונטיזציה שניה, קוונטיזציה של שדה אלקטרומגנטי, שדה דירק ושדה קליין-גורדון.

1180129 מכניקה סטטיסטית 2

3 1 - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140036)

(1) חזרה על עקרונות ורקע (2) מכניקה סטטיסטית של חלקיקים עם אינטראקציה: נוזל ון-דר ולס, פיתוח ויריאלי. מודלים על שריג. קירוב השדה הממוצע. תורת שדות סטטיסטית (3) מכניקה סטטיסטית לא בשיווי משקל: דינמיקה דיסיפטיבית והגעה לשיווי משקל. תגובה לינארית.

1180133 תורת השדות הקוונטית 2

3 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס הוא המשך של תורת שדות קוונטיים 1. הנושאים שיידונו הם: שדות כיול ינג-מילס. הקדמה ל-DCQ. שבירת סימטריה והקדמה לסופרסימטריה. מבוא לחוטים יחסותיים. נושאיםנבחרים.

1180139 נושאים נבחרים בפיסיקה מתמטית

3 - - - 3 חורף + אביב 3.0

סילבוס יקבע לפני תחילת הסמסטר בו ינתן המקצוע.

1180143 תורת הקוונטים של החומר 2

3 1 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01160217)

תכונות קוונטיות של מוצקים הנובעות מאינטראקציות אלקטרוניות. קוונטיזציה שנייה, קרוב הרטרי-פוק, מודל ג'ליום והגביש של ויגנר, תורת התגובה הלינארית, מיסוך, YKKR' קירוב הפאזה האקראית, נוזלי פרמי,הפרמטר ש לנדאו, גלי קול מטיפוס 0, אי יציבות סטונר, פרומגנטיות, מודל הברד, אנטיפרומגנטיות, תורת גינצבורג לנדאו, אינטראקציה אלקטרון פונון, תורת .SCB תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. לקרוא באופן ביקורתי ספרות עדכנית בנושא. 2. להשתמש בארגז הכלים הסטנדרטי של התיאוריה של חומר מעובה.

1180149 נושאים נבחרים בפיזיקה של טמפרטורות נמוכות

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01150203 ו- 01140036 ו- 01160217)

הקורס יעסוק במושגים התאורטיים והמעשיים הדרושים לתכנון ולביצוע ניסויים בפיזיקה בטמפרטורות נמוכות. הנושאים יכללו את עקרונות הפעולה שלמקררים קריוגניים ומערכות מקוררות בהליום, נוזלים קריוגניים, מקררי הליום־3, מקררי דילול ושיטות קירור נוספות. כמו כן, יידונו היבטים ניסויים נוספים, ובהם מערכות ואקום, רעידות ורעש, צימוד תרמי, מדידת טמפרטורה ובטיחות. בהתאם לזמן ולעניין, ייתכן שייכללו גם נושאים כגון דה־מגנטיזציה אדיאבטית, התקני SQUID ויישומים נבחרים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1 לתכנן ניסויים בטמפרטורות נמוכות ולהציע שינויים במערכות ניסוי על בסיס הבנת עקרונות פעולתן. 2 לפרש תוצאות מדידה באופן ביקורתי, תוך זיהוי הגודל הנמדד בפו על, ההנחות ואי־הוודאויות שבבסיס המדידה. 3 להעריך את מגבלות הניסוי, להבחין בין מגבלות פיזיקליות למגבלות הנדסיות ולהציע דרכים להרחבת יכולות המדידה.

הפקולטה לרפואה

2740131 בריאות וחולי-תקשורת מטפל מטופל (1)

- 1 1 - - חורף + אביב 0.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740140

הקורס יתמקד ברפואת הקהילה ובקשר בין אורח חיים בריא למניעה, הפחתה וטיפול בחולי כרוני. הסטודנטים יפתחו מודעות לבריאותם וחוסנם האישי וינסו לגבש תכנית אישית לאורח חיים בריא. במקביל ירכשו מיומנויות תקשורת ואימון שיאפשרו להם להכיר וללוות מטופלים המתמודדים עם מחלות כרוניות בשינוי אורחות חיים לבריאותם וחוסנם. הסטודנטים ייחשפו וילוו רופאים, אחיות
ואנשי צוות רפואי בטיפול בחולים החיים עם חולי כרוני בגישה כוללנית , ביו-פסיכו-סוציאלית.
מקצוע צמוד: 2740142

2740138 שיטות כמותיות במדעי הרפואה א'

3 2 - - 2 חורף 4.0

לימוד מושגי יסוד בניתוח אותות ומערכות מעולם הרפואה. דגימה, ייצוג וניתוח נתונים במרחב הזמן והתדר. תכנות מבני: גישה אלגוריתמית לפתרוןבעיות, משתנים, לולאות, מבני בקרה, קלט ופלט.

2740142 להיות רופא-שלישי קליני 1

- - 6 - - חורף 2.0

מטרת ההתנסות בקורס היא לחשוף את הסטודנטים להיבטים האנושיים והקליניים הקשורים במקצוענות הרפואית זאת על ידי הבנת חוויית החולי, תוך רכישת מיומנויות תקשורת בין אישית הממוקדת במטופל ויכולת רפלקטיבית. הקורס מועבר לסירוגין בקבוצות חניכה של עד 10 סטודנטים שיחשפו לעבודה בבית החולים על מחלקותיה, ובהתנסות קלינית אישית בצמוד ובליווי חונכות אישית של רופא בבית החולים ובמרפאות הקהילה.
מקצוע צמוד: 2740131

2740167 ביולוגיה של התא

3 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740244

הקורס יורכב משני חלקים: חלק ראשון-התא מבנה ותפקוד בסיסי ברמת התא: אורגנלות, ממברנות, גרעין, הדוגמה המרכזית יצירה והפרשה של חלבונים,מחזור התא, השלד התוך תאי. חלק שני- הקשר בין התא לסביבתו: העברת אותות, החומר החוץ תאי, קשר בין תאי, דיפרנציאציה וסרטן.

2740182 ביוסטטיסטיקה

2 2 - - 2 חורף 3.0

מקצועות קדם: (02740138)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740219, 02740353

סטטיסטיקה תיאורית, מדדים סטטיסטיים, התפלגות נורמלית, משפט הגבול המרכזי, רמת מובהקות, EULAV P, טעויות מסוג ראשון ושני, רווח סמך, מבחנים סטטיסטיים פרמטריים וא-פרמטרים, רגרסיה לינארית, רגרסיה לוגיסטית, הסתברות ונוסחת בייס, ניתוח שונות, מדידות חוזרות, ניתוח שרידות קפלן מאייר.

2740231 ביואינפורמטיקה וגנומיקה ברפואה

2 1 - - - חורף 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740358

בקורס זה יילמדו עקרונות של ניתוח נתונים ביו-רפואים בדגש על מקורות עתק מולקולריים)OMICS.(ונתונים קליניים. הכרה של נתונים רב מיימדיים והאלגוריתמים הנפוצים בהם ניתן לעבוד עמם. עקרונות העומדים מאחורי למידת מכונה. הלימוד ישלב לימוד עקרונות וקריאה ביקורתית של מאמרים מדעיים.

2740234 להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה 3

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (02740143) או (02740132)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740255

מטרת הקורס היא חשיפת הסטודנט לעבודת הרופא המתבצעת במרפאות הקהילה. הסטודנט ילמד להכיר ולהעריך את עבודתו ואחריותו של הרופא, הבודד יחסית, במרפאת הקהילה, לעומת העבודה, המשותפת יחסית, במסגרת ביה"ח. במהלך הקורס יתקיימו חמש פגישות ייחודיות המוקדשות ללימוד ופיתוח מיומנויות תקשורת הן עם מטופלים ומשפחותיהם והן בין אנשי הצוות הרפואי. לפגישות האלה יצטרפו רופאים מדריכים מרפואת הקהילה בנוסף למדריכי הקבוצה המקוריים. ייערכו ראיונות עם מטופלים וכן משחקי תפקידים. לסיכום ייערכו דיונים ומשובים בחסות המדריכים.

2740241 ביוכימיה כללית

4 1 - - - חורף + אביב + קיץ 4.5

מקצועות קדם: (02740167 ו- 01250802 ו- 01240120) או (01240120 ו- 01250801 ו- 01340128) או (01240507 ו- 01250803 ו- 02740167)

חלבונים - מבנה ותפקוד. חומצות אמינו, פפטידים וחלבונים, מבנה מרחבי, עקרונות קיפול, שיטות עבודה, פרוטאומיקה: שיטות ביואינפורמטיות, פעילות חלבונים: המוגלובין, נוגדנים, חלבוני הסרקומר השרירי. אנזימים - פעילות קטליטית, קינטיקה אנזימטית: מיכאליס מנטן, מעכבים, מנגנוני פעולה, אנזימים אלוסטריים, בקרת הפעילות של אנזימים. פחמימות - מבנה, מבוא לביואנרגטיקה ומטאבוליזם, גליקוליזה, מעגל החומצה הציטרית, זירחון חימצוני, גליקוגן, גלוקלנאוגנזה. ליפידים-נתיב הפנטוז - פוספט, מערכת הגלוטטיון, מטאבוליזם של חומצות שומניות, טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול, ליפופרוטאינים.

2740242 גנטיקה של האדם

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות קדם: (02740165)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 02740223

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01360088

הקורס בגנטיקה של האדם יעסוק בחשיבותה של הגנטיקה ברפואה כיום ובהיבטים מולקולריים ורפואיים של פגמים גנטיים. בקורס יידונו הנושאים הבאים: תורשה רב-גורמית, גנטיקה של אוכלוסיות, יעוץ גנטי וחישוב סיכונים, קביעת המין ותסמונות נלוות. שיטות מולקולריות מתקדמות לבדיקות גנטיות (ברמת המוטציה וברמה הכרומוזומלית), עקרונות המחלות המולקולריות, מחלות מיטוכונדריאליות, מחלות הנגרמות ע"י רצפים חוזרים, טיפול במחלותגנטיות, גנטיקה וסרטן, בדיקות סקר ואבחון טרום-לידתי, גנטיקה, חברה ואתיקה.

2740243 ביולוגיה מולקולרית ומנגנוני בקרה

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (01340128 ו- 01340020 ו- 01250801 ו- 01240120) או (01240120 ו- 01250802 ו- 02740165 ו- 02740167) או (01240507 ו- 01250803 ו- 02740165 ו- 02740167)

מטרת הקורס היא ללמוד את הבסיס של הביולוגיה המולקולרית ומנגנוני בקרת ביטוי גנטי. הקורס יקנה את הבסיס להבנת מבנה הדנ"א, מבנה הכרומטין, מנגנוני הכפלת הדנ"א, מנגנוני תיקון דנ"א, מנגנוני בקרה של הביטוי הגנטי והתפתחותה של הביולוגיה המולקולרית ושימושה במחקר הביולוגי וברפואה כיום.

2740257 אנטומיה א'

5 - 3 - - חורף 6.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740259

מטרת הקורס לתת מבוא לאנטומיה קלינית, ותיאור מקיף של מבנה הראש והצוואר ושל הגף העליון באדם: המבנה הגרמי, איברים פנימיים, עצבוב, אספקה דמית וניקוז וריד ולימפטי. בנוסף תילמד באופן שיטתי ובאמצעות תרגילי בית האנטומיה הרדיולוגית וכן הבסיס האנטומי לבדיקה הפיזיקלית של איזורים אלה.

2740258 פסיכולוגיה בעולם הרפואה

2 - - - 2 חורף 2.0

מבוא על מקום החשיבה הפסיכולוגית בתוך העולם הרפואי, המודל הביו פסיכו סוציאלי לעומת המודל הביו רפואי, קשר רופא חולה בהקשרים שונים וביניהם בהקשר של סוף החיים, סוגי פסיכופתולוגיות בהן נתקל הרופא בעבודתו במחלקות בית החולים, מודל לניתוח אינטראקציות במצבים טעונים רגשית,ההבחנה בין כאב פיזי לכאב נפשי, היכרות עם תיאוריות העוסקות בקידום בריאות וברפואה מונעת.

2740260 היסטולוגיה

2 - 3 - 4 חורף 3.0

מקצועות קדם: (02740167)

קורס המקנה ידע בסיסי בהיסטולוגיה, שימושים ומגבלות של השיטה, לימוד מבנה מערכות ורקמות בגוף האדם, תפקידם הפיסיולוגי ואופן זיהויים בחתכים היסטולוגיים. בקורס ינתנו הרצאות פרונטליות ומעבדות שבהן התלמידים מתבוננים בחתכים היסטולוגיים.

2740320 אתיקה ומשפט רפואי

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות זהים: 02780957

במסגרת הקורס יבחנו היבטים מוסריים ומשפטיים של מקצוע הרפואה ועקרונות מוסריים לעבודת הרופא בימינו. בין הנושאים שיבחנו: מהי אתיקה, אוטונומיה ופרנליזם, הסכמה מודעת, סודיות רפואית והמתת חסד.

2740322 פתולוגיה מערכתית 1

2 - - - - חורף 2.0

מקצועות קדם: (02740267)

נושאים בפתולוגיה מערכתית: מערכת מין נקבית, מערכת מין זכרית, פתולוגיה של שד, נאורופתולוגיה, ציטולוגיה, נושאים ברפואה משפטית.

2740323 פיסיולוגיה 1 - נשימה לב ודם

4 1 1 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.5

מקצועות קדם: (02740253 ו- 02740259 ו- 02740260 ו- 02740263)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740364, 02770003

מבוא להמודינמיקה - שריר הלב - פעילות מכנית וחשמלית, בקרה עצבית והורמונלית, קולות לב, מחזור דם קורונרי, מחזור דם היקפי, בקרה עצבית והורמונלית. לחץ דם עורקי ומרכיביו. אלקטרופיסיולוגיה של שריר הלב, השפעות של טרנסמיטרים אוטונומיים, השפעות של יוני סידן ואשלגן על הפעילות החשמלית של הלב. מכניקה של הנשימה, שחלוף הגזים הראתי, העברת OC2 בדם, בקרה של הנשימה.

2740326 להיות רופא-סוגיות תרבותיות ואתיות ברפואה (5)

- - 2 - - חורף + אביב 1.0

מקצועות קדם: (02740235) או (02740256)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 02740329

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740335, 02740370

מטרת הקורס היא להכיר ולהבין את ההשפעה שיש לחברה ותרבות על בריאות, חולי, הרופא והרפואה. הסטודנט יבחן את הטיותיו החברתיות והתרבותיות וכיצד הן משפיעות על תפישתו את תפקידו ועבודתו העתידית. הסטודנט יפתח מודעות להשפעת חברה ותרבות על חולי ומחלה וכן הקשר הטיפולי עם הרופא, תנאי ואופן עבודתו. ייחשף ויבחן דילמות אתיות אישיות ומקצועיות בהקשרם החברתי תרבותי. יזהה השפעות תרבותיות וחברתיות על גישה ותפישות בעבודת הרופא ובעולם הרפואה. יכיר סקטורים שונים של טיפול ומשמעותם בעבודת הרופא. השיטות והאמצעים להנחלת המטרות הינם מפגשים עם רופאים, מטפלים וחולים, מפגש במרפאת איידס, הכרת רפואה אלטרנטיבית, ביקור במוזיאון לוחמי הגיטאות (שואה ורפואה), סוגיות במסירת בשורה קשה ובהשתלת איברים, הכרת רפואה פליאטיבית וסוגיות אתיות בסוף החיים ועוד. בנוסף לחובת ההשתתפות בקורס, על כל סטודנט להגיש מצגת או עבודה באחד מהנושאים שנדונו בקורס.

2740336 נוירופיזיולוגיה מערכתית

3 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02740240 ו- 02740248) או (02740240 ו- 02740253) או (02740260 ו- 02740259 ו- 02740253) או (02740260 ו- 02740253)

מערכות סנסוריות כולל מערכות הראיה, שמיעה, סומטוסנסורית, חושים כימיים, ווסטיבולרית וכאב. מערכות מוטוריות כולל עיבוד ברמת חוט שדרה, מערכת עצבים מרכזית, מוחון וגרעיני בסיס. מערכות מוח לזיכרון ולמידה, רגשות וקוגניציה.

2740348 פיסיולוגיה 2 - מערכות ויסות

3 1 1 - 4 חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות קדם: (02740263 ו- 02740260 ו- 02740259 ו- 02740253) או (02740253 ו- 02740257 ו- 02740260 ו- 02740266)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 02740228

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02740364, 02770004

הקורס יעסוק בתפקידי הכליה לרבות סינון גלומרולרי והפרשת חומרים ע"י הכליה. בנוסף לכך הקורס יקנה ידע אודות בקרת ההימודינמיקה של הכליהומנגנוני טרנספורט בנפרון, וכן מאזן הנוזלים והמלחים ומאזן חומצי-בסיסי בגוף. חלקו השני של הקורס עוסק בפיזיולוגיה של מערכת העיכול כוללתנועתיות, הפרשות וספיגה של מרכיבי המזון לאורך צינור העיכול. במקביל להרצאות תבוצע הדגמת סימולציה לתגובות ומנגנוני בקרה במערכת הקרדיווסקולרית והכליה עקב העמסת נוזלים ושוק באדם.

2740372 בקטריולוגיה

4 - 2 - 4 חורף 4.5

מקצועות קדם: (02740241 ו- 02740249 ו- 02740167 ו- 02740165) או (02740165 ו- 02740167 ו- 02740241 ו- 02740261)

מבנה ותיפקוד התא הפרוקריוטי, פיזיולוגיה, גנטיקה, גנומיקה, אבולוציה וסיסטמטיקה של חיידקים, תקשורת בין חיידקים, בקטריופאג'ים, מנגנוניפעולה של תרופות אנטיביוטיות ומנגנוני עמידות, שיטות עיקור, המיקרוביוטה ואינטראקציות פתוגן-מאכסן, הכרה של קבוצות החיידקים הפתוגניים העיקריות, כולל תכונותיהם, מנגנוני הדבקה ואלימות, דרכי טיפול. המעבדה תדגים שיטות זיהוי וניטור של חיידקים פתוגניים ושל רגישותם לאנטיביוטיקה.

2740375 נוירואנטומיה

2 1 2 - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (02740263 ו- 02740259) או (02740257 ו- 02740266)

מטרת הקורס לתת תיאור מקיף של מבנה מערכת העצבים המרכזית וההיקפית האנושית. הקורס מתאר את האירועים העיקריים בהתפתחות מערכת העצבים באדם, מבנה המוחות וקשריהם ומבנה העצב הפריפרי, את אספקת הדם והניקוז הורידי של המוח. כמו כן הקורס מלמד באופן שיטתי את האנטומיה הרדיולוגית של המוח וכן את הבסיס האנטומי של הבדיקה הפיזיקלית הנוירולוגית הבסיסית והתקינה)ללא פתולוגיה(.

2750109 רוח חדשה לחסרי מעמד 1

- - 3 - - חורף 1.0

במסגרת הקורס, הסטודנטים יקחו חלק בפעילויות מרכז הבריאות ~רוח חדשה~ שבו מתקיימת מרפאה המבוססת על טיפול)בהתנדבות(הניתן ע~י רופאים בכירים, שבו מתקיים שילוב של תהליך חינוך רפואי במקביל למתן טיפול לאוכלוסיות חסרות מעמד.

2750111 רפואה בעין המצלמה

2 - - - - חורף 2.0

הקורס יעסוק בנושאים שונים בתחום הרפואה הפסיכולוגיה והסוציולוגיה, על ידי ודרך המדיום הקולנועי. בין הנושאים: אבל ואבדן, בריאות הנפש, יחסי מטפל מטופל, מין ומגדר. אמצעי הלימוד בקורס יכללו הרצאות, צפייה משותפת בסרטים ופרויקט סיום שיכלול הצגת נושא על ידי הסטודנטים.

2750214 כלכלת בריאות

2 - - - - חורף 2.0

מבוא מימון מערכת הבריאות ביקוש לשירותי בריאותשוק ביטוחי הבריאות - כשלי השוק הטיפול המנוהל- קופות החולים פערים ואי שוויון במערכת הבריאות רגולציה וחוסר יעילות במערכת הבריאות . תקנון לסיכון - ונוסחת הקפיטציה התערבות הממשלה ומערכת הבריאות בישראל הרופא ופירמת הרופא . בתי החולים בישראל . רפואה דיגיטלית- היבטים כלכליים.

2750215 עניין של רפואה ומוות

2 - - - - חורף 2.0

הכרות עם מושג המוות! מאפיינים והגדרות. הבנת השונות בתפיסת המוות והאבל במעגל החיים ובחברות שונות! בתיאוריות המקובלות! הכרת החוק וגיבוש עמדה אישית כלפי דילמות מוסריות הקשורות במוות - המתת חסד! פליאציה! מסירת אבחנה וסיכויי החלמה! מתן או אי מתן טיפול! עידוד תקווה. התמודדות עם מחסומים אישיים ותרבותיים כלפי נושא המוות.

2750217 פרויקט מחקר בסיסי:בדרך לרופא-חוקר

- - 12 - - אביב 4.0

מקצועות קדם: (02740242 ו- 02740241 ו- 02740167)

סטודנטים לרפואה ייקחו חלק פעיל בפרויקט מחקר תחת הנחיית חבר סגל בפקולטה לרפואה. הסטודנטים יגדירו שאלת מחקר מדעית ויבצעו מחקר! לרוב בצמוד לאיש צוות מהמעבדה ובסיום העבודה יכתבו חיבור מסכם במבנה מאמר מדעי. ההרשמה לקורס מותנית בהסכמת חבר סגל בכיר המאושר להנחיה במסגרת זו.

2750221 רפואת חלל

2 - - 1 - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02740257 ו- 02740266)

1.מהי רפואת חלל, למה חלל?
2.פיזיקה: גרביטציה
3.פיזיולוגיה של האדם בחלל: מערכת שריר- שלד
4.מערכת קרדיווסקולרית ונשימה
5.נוירולוגיה,פסיכולוגיה של בידוד חברתי
6.מי הוא רופא החלל
7.שוק ותעשיית החלל, ייצור בחלל
8.הנדסה לאחור למחלות
9.ביקור שדה (IARPA/ SPACE PHARMA)
10.פרויקט סוף - פוסטרים שמציגים מחקר רפואי בתנאי מיקרו כבידה

2750315 התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה

2 - - 1 - חורף + אביב + קיץ 2.0

אלימות.התעללות במשפחה הינה בעיה שכיחה באוכלוסיה, בעלת השפעות מרחיקות לכת על בריאות הגוף והנפש. שעור אבחון הבעיה ע"י גורמים רפואיים הינו נמוך מאוד, ולכך השפעה על התמשכות הסבל ועל עלויות רפואיות. בקורס ייחשפו המשתתפים לתופעת האלימות במשפחה, מנקודת מבטו של הצוות הרפואי, וילמדו את עקרונות הגישה לנפגעי אלימות במשפחה.

2750317 ספרות ורפואה

2 - - - - חורף 2.0

אחת המטרות בחינוך הרפואי היא הבנת החולה, חוויתו את המחלה ודרכי ההתמודדות עמה. בספרות היפה ישנה התייחסות גם לכך, וגם לדמות הרופא, יחסי רופא-חולה וסוגיות אתיות. הספרות מעניקה מבט נוסף על הרפואה, קשריה והקשריה החברתיים, המוסריים וההיסטוריים. בכל שיעור תהיה הצגה ודיון של יצירה. בשיעור האחרון כל סטודנט יידרש לכתוב חיבור על יצירה שקרא בשיעור זה.

2750320 מבוא למחקר מדעי ברפואה

2 - - - - חורף + אביב 2.0

ייבחרו 4-5 נושאי מחקר מרכזיים בתחומי הרפואה על פי שיקול דעת מרכז הקורס. הנושאים ייבחנו על פי הנקודות הבאות: עקרונות לתכנון מחקר ברפואה, גישות ושיטות מחקריות שונות, התאמה בין שיטות מחקר לשאלות מחקר, ניתוח תוצאות והסקת מסקנות, דוגמאות ליישומים מחקריים בתחום הרפואה.הציון יינתן על סמך עבודה בתאום עם מרצה מהקורס.

2760001 רפואת שינה מפיזיולוגיה ועד מחלות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

פיזיולוגיה של השינה: הצורך בשינה, מבנה ותפקוד השינה, שלבי השינה השונים והיפנוגרמות, מדידה וכימות, המחזוריות האולטראדיאנית והסירקאדיאנית, השפעת השינה והמקצב הסירקאדיאני על מערכות הגוף השונות וההורמונים, מוא להפרעות שינה, אבחון וטיפול בהפרעות שינה: אינס מניות, היפרסומניות, פאראסומניות, הפרעות סירקאדיאניות.

2760307 פיסיולוגיה של על-לחץ וצלילה

2 - - - 2 חורף + אביב 2.0

מקצועות קדם: (02740324 ו- 02740323)

עקרונות פיסיקליים ופיסיולוגיים של על-לחץ וסביבה מיימית. השפעות פסיולוגיות ורעילות של גזים בלחץ גבוה. הרעלת חמצן ריאתית ומוחית. פתופסיולוגיה של תאונות צלילה ועקרונות הרפואה ההיפרברית.

2760413 אימונולוגיה בסיסית

3 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01340020 ו- 01340019 ו- 01340058) או (01340058 ו- 01340019 ו- 00640507 ו- 00640523)

מבוא לחסינות טבעית ונרכשת. נוגדנים: קבוצות ותת קבוצות - מבנה ותפקיד. גנטיקה וביוסינטזה של נוגדנים. אידיוטיפ, אלוטיפ, אזוטיפ של הנוגדן. היברידומות. משלים בחסינות הומורלית ובדלקת. תבחינים אימוניים. גנטיקה ותפקוד האתר העיקרי לסווג רקמות. מהות האנטיגנים. מערכת הלימפטית: איברים, רקמות, תאים. הקולטן של תאי T. תאים ותפקידים ביולוגיים בתגובות חיסון. תאי עזר, ציטוקינים, לימפוקינים, דלקת, מולקולות הדבקה. נדידת תאים ויחסי גומלין בין תאים. סבילות טבעית ונרכשת. אוטואימוניות. ביולוגיה של השתלות. אלרגיות ורגישויות יתר. תסמונת הכשל החיסוני (.SDIA תנגודת לזיהומים. חסינות של מערכת הריריות. חסינות בילוד. הבסיס המולקולרי של חסרים חיסוניים ראשוניים. תוצאות למידה: 1. הכרת מושגי יסוד באימונולוגיה. 2. הבנה של תהליכי יצירה התמיינות והפעלה של תאים חיסוניים. 3. הבנת תפקידה של מערכת החיסון אופן פעולה ויחסי הגומלין עם מערכות פיזיולוגיות אחרות. 4. יכולת לקשר בין תהליכים חיסוניים ומצבים קלינים.

2770210 בריאות הציבור ומערכת הרפואה בארץ

2 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.0

עקרונות הבריאות, בריאות הציבור, חוקי הבריאות, מבנה מערכת הבריאות, ניטור חולי, בריאות סביבה, פיקוח אם וילד, בריאות העובד, מבוא לכלכלת בריאות, קבוצות חלשות באוכלוסיה.

2770301 מנגנוני עיבד כאב כמודל למחקר

2 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02740108 ו- 02740219) או (02740108 ו- 02780305) או (02740134 ו- 02740219) או (02740134 ו- 02780305) או (02740137 ו- 02740219)

מקצועות זהים: 02780491

אנטומית מערכת העצבים המרכזית והעברת גירויים תחושתיים בכלל וגירויי כאב בפרט. תיאוריות בסיסיות של העברת גירויי כאב כגון תיאוריית בקרתהשער של וול ומלזק. שיטות מחקר בסיסי וקליני של כאב המבוססות על: פסיכופיזיקה, נוירופיזילוגיה, הדמיה וקישוריות עצבית, נוירוטרנסמיטורים, גנטיקה, ביופסיכוסוציולוגיה חקר אוכלוסיות בריאות כנגד פתולוגיות. תוצאות למידה: 1. הסטודנטים יגלו הבנה של שילוב מנגנונים תחושתיים וקוגניטיביים במערכת העצבים כפי שמתבטאים בתהליכי עיבוד כאב. 2. ידעו להעריך שאלות מחקר, תכנון ניסויים, עיבוד נתונים וכן פרשנות ממצאים.

2780005 פרקים באימונולוגיה מודרנית

- - 2 4 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02760413) או (02760308)

הנושאים יבחרו לפי הספרות השוטפת.

2780023 בקרת הביטוי הגנטי מחיידק לאדם

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02740107 ו- 02740215 ו- 02740226) או (02740215 ו- 02740226 ו- 02740108)

מורכבות בקרת הביטוי הגנטי: עקרונות ומנגנוני בקרת השעתוק, התרגום והאיכות המפקחים עליהם במערכות פרוקריוטיות ואאוקריוטיות. בקרות אאוקריוטיות ייחודיות (שחבור .(ANR יושם דגש על הצימוד שהתגלה לאחרונה בין מנגנוני הבקרה השונים ועל מעורבות בקרות הביטוי הגנטי ביכולת התאר להגיב למצבי סביבה משתנים.

2780306 עקרונות בניסויים הומניים בבעלי חיים

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

השקפות רווחות בחברה כלפי ניסויים בבעלי חיים, תרומה של ניסויים בבעלי חיים לידע ורווחה אנושיים, ביולוגיה של חיות מעבדה, ביולוגיה של חיות מהונדסות גנטית, מבוא לסטטיסטיקה ותיכנון של ניסויים בבעלי חיים, רווחה ומצוקה של חיות מעבדה, פיזיולוגיה ופרמקולוגיה של כאב, עקרונות של עבודת מעבדה נכונה, מעקב ניסויים בבעלי חיים, בטיחות בניסויים בבעלי חיים

2780415 סמינר באימונולוגיה 1

- - - 2 3 חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (02760413) או (02760308)

נושאים מובחרים מהספרות השוטפת על התקדמויות באימונולוגיה. הנושאים יהיו בשטחים: אימונוכימיה אימונולוגיה תאית, פרמקו-אימונולוגיה, הכרהעצמית וסבילות גנטיקה של התגובה החיסונית ופתו-אימונולוגיה אימונולוגיה התפתחותית.

2780418 פרמקולוגיה מולקולרית

3 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01340003) או (02740226)

מחקרים מולקולריים עדכניים על רצפטורים גאבא ורצפטורים מרכזיים והיקפיים לבנזודיאזפינים. הבסיס המולקולרי לפעולת תרופות נגד דיכאון וסכיזופרניה. תרופות המשפיעות על הסידן התוך-תאי. קולטנים לפרולקטין וציטוקינים ותרופות הפועלות עליהם.

2780466 מבוא אינטגרטיבי למיומנויות בייעוץ גנטי קליני

2 - - - - חורף + אביב 2.0

גישה מעשית לקראת השתלבות במכונים לגנטיקה, כולל עקרונות ניהול שיחה ואתיקה של ייעוץ גנטי, חוק גנטיקה, סוגי הפעילות במכון, אנמנזה רפואית משפחתית וציור עצי משפחה, עקרונות הייעוץ לקרובי משפחה, לאור גיל האשה, לאור ממצאים חריגים של בדיקות בהריון, למשפחות עם היסטוריה שלמומים או מחלות גנטיות שכיחות, חישובי סיכון, תהליך קבלת החלטות של הנועצים.

2780467 סמינריון מחקר בגנטיקה רפואית 1

- - 12 - 4 חורף 4.0

תכנון עצמאי והכנה של הצעת מחקר באחד משטחי הגנטיקה הרפואית, בהנחיית מומחה בגנטיקה רפואית. על הסטודנט להגיש חיבור ערוך בצורת הצעת מחקר אשר יוגש למנחה, ויוצג במסגרת סמינריון. החיבור יכלול רקע מדעי וסקירה של הספרות העדכנית הקשורה להצעת המחקר, שאלת מחקר, מטרות המחקר, שיטות ותכנון מתודולוגיה שתיתן מענה לשאלה המדעית . מחקרית שהוצגה, חשיבות המחקר וסקר התכנות בסיסי לבצוע המחקר.

2780469 ייעוץ גנטי קליני ומעבדתי 1

- - 18 - - חורף 6.0

מקצועות קדם: (02780411 ו- 02740106 ו- 01360088)

עקרונות יסוד ביעוץ גנטי כולל: היסטוריה משפחתית, תורשה רציסבית, אחוזה ב-X, מיטוכנדריאלית ומולטיפקטוריאלית. ייעוץ גנטי רלוונטי להפרעות מספריות ומבניות של כרומוזומים. בדיקות סקר גנטיות. מאפיינים תרבותיים ודתיים של אוכלוסיות אתניות שונות. ייעוץ גנטי במחלות ממאירות. גורמי סיכון למחלות גנטיות ומומים מולדים. שימוש מושכל ופרשנות של בדיקות ציטוגנטיות, מולקולריות, בדיקות תאחזיה גנטית, בדיקות ביוכימיות. העברת בשורה מרה.

2780471 עקרונות וישומים של מיון תאים על בסיס צבע

1 2 3 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

הנושאים: עקרונות ה- YRTEMOTYC WOLF: מערכת הנוזלים, לייזרים, מערכת האופטיקה, מערכות האלקטרוניקה, זיהוי הסיגנל. צבעים, חלבונים פלורוסצנטיים ונוגדנים ל- YRTEMOTYC WOLF חוץ תאיים, תוך תאיים, צביעות ANR, AND ו- ELCYC LLEC. בחירת צבעים וקומפנסציה. בטיחות (לייזרים, פטוגנים ובעיות GNITROS.(LOSOREA עקרונות ויישומים, אנליזת תוצאות : תוכנות אנליזה, שיטות הצגה, SETAG, סטטיסטיקה, יישומי SCAF למחקר. יישומי SCAF לקליניקה. יישומי SCAF לתעשייה.

2780476 טכנולוגיות גנומיות מתקדמות

1 2 3 - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02740223) או (01340020 ו- 01340082)

נושאים: שימושים בטכנולוגיות גנומיות מתקדמות, עקרונות הטכנולוגיות השונות, אפליקציות שהן מאפשרות ואופן האנליזה של הנתונים. הניסויים יכללו צ'יפים לזיהוי וריאנטים ב.ד.נ.א., ביטוי של גנים, דגם מתילציה, קביעת רצף ו- .RCP-TR

2780478 חקר הסרטן וסביבתו

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (02740167 או 02760413 או 02740241)

בקורס זה ילמדו עקרונות מחלת הסרטן, המקור למחלה, המנגנונים המולקולריים של מחלות הסרטן, דרכי הטיפול במחלת הסרטן, התפקיד של מערכת החיסון גם במצב מחלה וגם בעת הטיפול במחלה, המשמעות של סביבת הגידול והקשר בין המיקרוביום להתפתחות סרטן ולטיפול בסרטן סביבת הגידול ואנגיוגנזה, סרטן בצעירים, סרטן המטולוגי וטיפול ב CART, גילוי מוקדם של סרטן, ננומדיסין בסרטן, רדיותרפיה, סרטן שמאותחל על-ידי פתוגנים באופן ישיר או עקיף. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להבין את תהליכי התחלה של גידול סרטני 2. להבין את תהליכי התפתחות גידול סרטני 3. להבין את סביבת הגידול הסרטני – הרכבי תאים וקשר עם הגידול 4. להכיר את דרכי ריפוי של סרטן 5. להבין את תפקיד פי זיולוגית האדם בהקשר של סרטן 6. להבין את תפקיד המיקרוביום בהתפתחות וריפוי סרטן

2780479 מודלים התנהגותיים במחקר פסיכוביולוגי

2 - - - 4 חורף + אביב 2.0

נושאים: התשתית הביולוגית של תופעות התנהגות, והשימוש במודל התנהגותי בחיות מעבדה. המנגנון המולקולארי,מסלולים עצביים ותהליכים המתרחשים במערכת העצבים הקשורים לתופעות התנהגותיות מורכבות. תהליך הפיתוח והעבודה עם מודלים של בעלי חיים הרלוונטים להפרעות פסיכיאטריות. שיטות שונות לצירת עכברי נוקאאוט ועכברים טרנסגניים, באפיון פנוטיפי התנהגותי.

2780499 נושאים נבחרים בביולוגיה התפתחותית

1 - - 2 - חורף + אביב + קיץ 1.0

בקורס זה יינתנו הרצאות בנושאים נבחרים על ידי חוקרים מובילים בתחום הביולוגיה ההתפתחותית מהפקולטה ומפקולטות אחרות בארץ ובחו"ל. בנוסף כל סטודנט בקורס יידרש להציג במשך שעה את עבודתו המחקרית. בסיום הקורס הסטודנטים יכירו: 1. טעימה מנושאים נבחרים בחזית המחקר בתחום הביולוגיה ההתפתחותית. 2. מודלים של אורגניזמים שונים, יתרונותיהם וחסרונותיהם בביולוגיה ההתפתחותית. 3. שיטות מחקר חדשניות המשמשות למחקר בביולוגיה התפתחותית מעקב אחר תאים בחיה השלמה במהלך ההתפתחות, סריקה פונקציונלית לזיהוי גנים

2780504 מודלים מתמטיים בחקר המוח

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מודלים מתמטיים בנושאים שונים בחקר המוח. הקורס יכלול כחמישה מודלים שונים, אשר ישתנו משנה לשנה. מודלים לדוגמא:

LEDOM LEDOM GNIR

SLLEC DIRG FO LEDOM DLEIFPOH צבירת

עדויות צבירת עדויות תלויות הקשר תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיסידעו: 1. להסביר משמעות משוואות דיפרנציאליות באופן מילולי. 2. לבצע סימולציה נומרית של משוואות דיפרנציאליות רגילות. 3. לנתח מערכת דינמית בכלים אנליטיים ברמה בסיסית. 4. להסביר את הקשר בין מודל מתמטי מפושט לתוצאות ניסיוניות.

2780953 נושאים עדכניים במדעי הרפואה

2 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 2.0

קורס סמינרים בו בכל שבוע מרצה אחר/ת יעבירו סמינר, הסטודנטים יהיו פעילים במהלך הסמינר וגם ישארו עם המרצה לדיון לאחר ההרצאה. בתום הקורס הסטודנטים יגישו עבודה כתובה בהתאם לשאלות מנחות. הקורס ילמד את הסטודנטים הבנה בסיסית של עבודות מחקר וביקורתיות על מחקרים אקדמיים. בנוסף, הקורס יקנה לסטודנטים מיומנויות תקשורת עם מדענים.

תוצאות למידה:

1. הבנה בסיסית של מחקר מדעי.
2. דרכי תקשורת עם מדענים, שאלת שאלות ודיון פתוח.
3. חשיבה ביקורתית על עבודות מדעיות. _

2780958 מבוא למטבולומיקה

1 2 - - - חורף 2.0

סקירה ועקרונות מדידה של הכלים הנפוצים במחקר מטבולומי: מכשיר הסיהורס, כרומטוגרפיית גז או נוזל מצומדת לספקטרומטריית מסת ותהודה מגנטית גרעינית. שימוש באיזוטופים יציבים לניסויי מטבולומיקה, גישות לביצוע וניתוח נתונים מטבולומיים - גלובלית אל מול ממוקדת, הכרות עם כלים ותוכנות לניתוח מידע מטבולומי._

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את היישומים השונים של מטבולומיקה בתחומי מחקר שונים.
2. לדעת ולהבין לעומק מאמרים המציגים מידע מטבולומי.
3. להבין את העקרונות בתכנון ניסוי המשתמש במכשור האנליטיהנדרש לביצוע ניסויי מטבולומיקה.
4. לרכוש ניסיון מעשי בניתוח נתונים המתקבלים מניסויים במכשיר הסיהורס.
5. לרכוש ניסיון מעשי בניתוח נתונים המתקבלים בניסויים המתקבלים ממכשירי מס-ספטקרומטר שונים.

2780959 נושאים מתקדמים בביולוגיה חישובית

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340128) או (02780507)

בקורס זה יילמדו עקרונות מתקדמים בביולוגיה חישובית. תחילה יילמדן נושאים מתקדמים בביוסטטיסטיקה כולל משתנים אקראיים! הסקה סטטיסטית! תלויות! סטטיסטיקה בייזיאנית. בהמשך נדון בנתונים רב מיימדיים והאופנים בהם ניתן לעבוד עמם! כולל אנליזות של נתונים רב מיימדיים. בהמשך יילמדו רשתות ביולוגיות! ועקרונות העומדים מאחורי למידה: למידה מוכוונת)SUPERVISED(! כגון אלגוריתמי קלאסיפיקציה! ו בלתי-מוכוונת)UNSUPERVISED(. נסיים בלמידה עמוקה! העקרונות העומדים מאחורי האלגוריתמים הנפוצים! ושימושים שלהם בשאלות ביולוגיות.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להבין את העקרונות המתקדמים העומדים מאחורי אלגוריתמים ושיטות ניתוח נתונים הנפוצים בביולוגיה חיש ובית. 2. להבין וליישם את שיטות השונות לפתרון בעיות שונות בביולוגיה חישובית. 3. ליישם את השיטות שלמדו על דאטה ביולוגי רב מיימדי מסוגים שונים.

2780960 בינה מלאכותית ככלי עזר בשלבי מחקר

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

שימוש נכון בכלי בינה מלאכותית מבחינה אתית ואקדמית! אוריינות בינה מלאכותית! הגדרת שאלת המחקר באמצעות תבניות ובסיוע של כלי בינה מלאכותית! סקר ספרות בעידן של בינה מלאכותית! כתיבת פרומפטים אפקטיבית! שימוש בכלי בינה מלאכותית לקריאה! הבנה סיכום ועריכה של מידע! שימוש בתוכנות לניהול ציטוטים בשילוב של כלי בינה מלאכותית! כלי בינה מלאכותית לאנליזה של תוצאות המחקר ולקידום המחקר.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להכיר את החשיבות והדרכים לשימוש אחראי ואתי בכלי בינה מלאכותית.
2. להגדיר את שאלת המחקר באופן מדויק תוך שימוש בתבניות ובסיוע כלי בינה מלאכותית.
3. לבצע סקר ספרות יעיל ומקיף תוך שילוב מאגרי מידע וכלי בינה מלאכותית.
4. לנסח פרומפטים באופן מדויק ויעיל לקבלת תוצאות מיטביות מכלי בינה מלאכותית.
5. להשתמש בכלי בינה מלאכותית לקריאה! הבנה! עריכה וניתוח של מידע ונתונים.
6. להשתמש בתוכנות לניהול ציטוטים לצורך ארגון וניהול מקורות המידע! תוך שילוב כלי בינה מלאכותית.
7. להשתמש בכלי בינה מלאכותית בהכנת מצגות! פרסום ברשתות חברתיות ויצירת תוכן ויזואלי לקידום המחקר.

חינוך למדע וטכנולוגיה

2140011 מבוא לחינוך למדע וטכנולוגיה 1

3 - - - - חורף 3.0

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 02140117

הקורס כולל היכרות, דיון וקריאה על תיאוריות מתחום הפילוסופיה של החינוך, פסיכולוגיה חברתית, סוציולוגיה של החינוך ותיאוריות של למידה והוראה.

2140091 התנסות קלינית בהוראה ג'

2 6 - 1 - חורף 5.0

מיועד לסטודנטים ללימודי הוראה אשר מבצעים תעודת הוראה כפולה בתהליך מודרך ומבוקר של התנסות קלינית בביה"ס, הערכה ותכנון לימודים בתחום הדעת הנוסף והתנסות בהיבטים חינוכיים חוצי דיסציפלינות כגון ניהול למידה וכיתה, התייחסות לתלמידים עם צרכים מיוחדים, השתלבות בישיבות הצוות החינוכי, היבטים חברתיים-רגשיים, מפגשי הורים וקהילה, וניתוח רפלקטיבי של ההוראה.

2140092 התנסות קלינית בהוראה א'

2 6 - 1 - חורף 5.0

תהליך מודרך ומבוקר של התנסות קלינית של סטודנטים בביה~ס: התנסות בהוראה, הערכה ותכנון לימודים בתחום הדעת שבהוראתו מתמחה הסטודנט, והתנסות בהיבטים חינוכיים חוצי תחומי דעת כגון ניהול למידה וניהול כיתה, התייחסות פרטנית לתלמידים עם צרכים מיוחדים, השתלבות בצוות חינוכי, היבטים חברתיים-רגשיים, מפגשי הורים וקהילה, וניתוח רפלקטיבי של הוראה ולמידה.

2140119 למידה והור.מדעים והנ.בחינוך גבוה

1 1 - 1 2 חורף + אביב 2.0

בקורס מעשי זה נלמד עיצוב למידה אפקטיבי בחינוך הגבוה. הקורס יתרכז בישום פדגוגיות מבוססי-ראיות (SEIGOGADEP DESAB-ECNEDIVE) להוראה ולמידה בחינוך גבוה בתחומי המדעים וההנדסה. בפרויקט הסיכום של הקורס סטודנטים.ות יעצבו פעילות לדוגמא עבור אחד מקורסי שנה א' בטכניון המשתתפים בקורס. פעילויות מתאימות ישולבו בקורסים הרלוונטיים בשנה הבאה.

קורס מל"ג

2140120 יסודות למידה והוראה

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

הקורס נועד להקנות לסטודנטים בלימודי הסמכה ידע תאורטי ומעשי בסיסי אודות תורות למידה ושיטות הוראה. בחלקו הראשון, הקורס דן בהיבטים קוגניטיביים, רגשיים וחברתיים של למידה, וסוקר תורות למידה מובילות. חלקו השני של הקורס מוקדש להוראה (מטרות, דרכים והערכה). במסגרת הקורס, הסטודנטים מכינים שיעור בתחום מדעי או טכנולוגי לרמה תיכונית ומלמדים את עמיתיהם.

קורס מל"ג

2140132 דרכי הוראת מתמטיקה בחטיבת הביניים

2 2 - - 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

הקורס עוסק בתכנית הלימודים בחט"ב, המותאמת להתפתחות החשיבה המתמטית של התלמידים: בגאומטריה המעבר מגישה קדם דדוקטיבית עד לפיתוח של מיומנויות היסק דדוקטיביות ובאלגברה המעבר מחשיבה חשבונית לחשיבה אלגברית. דגש מיוחד ניתן לפעילויות חקר ושילוב טכנולוגיה, מאמרים, העברת שיעורים וצפייה, במטרה להתאים את ההוראה לרמות שונות של תלמידים בדרך מעמיקה ומהנה.

2140301 דרכי הוראת הפיזיקה 1

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01140071)

דיון מקיף בהוראה מעמיקה וחווייתית של נושאים מרכזיים במכניקה וגלים בביה"ס התיכון דרך עיצוב, הפעלה ודיון על שעורי דוגמה. הצגת נושא, ניהול דיון, הכרות והתמודדות עם קשיים של תלמידים, טיפוח מיומנויות לפתרון בעיות, תכנון וביצוע של ניסויים והדגמות, חקר בכיתה, שימוש באינטרנט, סימולציות וצעצועים בהוראה, שיעורי בית ודרכי הערכה מגוונות.

2140401 דרכי הוראת כימיה 1

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

דיון שיטתי בתכניות הלימודים של החטיבה העליונה בכימיה בנושאי הלימוד: מושגי יסוד, מבנה האטום, מחזוריות ומשפחות כימיות, הקשר הכימי, סריגים וסטויכיומטריה. הקורס יעסוק בניתוח מדעי ועיבוד דידקטי של נושאים ומושגים חשובים בהוראת הכימיה כולל חקר, גילוי, הקניית מיומנויות בביצוע הדגמות ונסויים במעבדה ושילוב טכנולוגיות בהוראת הכימיה. קביעת הציון עפ"י נוכחות והשתתפות בשיעורים, הגשת דו"ח, מטלות סיכום ובחינה.

2140501 דרכי הוראת ביולוגיה 1

2 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01340153 ו- 01340111 ו- 01340058) או (01340133 ו- 01340128 ו- 01340117)

מבנה הדעת של הביולוגיה רמות ארגון ביולוגיות, עקרונות מרכזיים. היכרות עם תכנית הלימודים בביולוגיה בחטיבה העליונה. גישת הוראה במקצוע הביולוגיה - הקניית מידע, גילוי, חקר. מודלים להוראת ביולוגיה בכיתה, במעבדה ובשדה. הזמנות לחקר, משימות לימודיות, ניתוח מחקרים בביולוגיה כשיטת לימוד, ערכים וחינוך ביולוגי, טלאולוגיה, הוראת עמיתים.

2140806 דרכי הוראת תכן הנדסי

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

תהליך תכן במובן הרחב, חשיבת תכן, גישות לתכן הנדסי. קשרי גומלין בין תכן הנדסי וחקר מדעי, מתודולוגיות ללימודי תכן הנדסי. תכן הנדסי ככלי למידה התנסותית מבוססת פרויקטים בתכן וייצור, הנחייה והערכת הישגים בפרויקטי תכן ועבודות גמר. התנסות בביצוע, תיעוד, הנחייה והערכה שלפרויקט תכן הנדסי.

2140901 דרכי הוראת מדעי המחשב 1

2 2 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02340111) או (02340114) או (02340117)

הקורס מכשיר את הסטודנטים להוראת היחידות "יסודות מדעי המחשב" ו"מבני נתונים" של תכנית הלימודים בבית הספר העל-יסודי. ידונו נושאים נבחרים מתוך תכנית הלימודים ודרכי הוראתם ויפותחו יחידות הוראה. הקורס יתמקד בתפיסות מושגים ובגישות הוראה מגוונות, ביניהן: למידה מטעויות, הוראה על-פי תבניות, למידת חקר במעבדה, שימוש בכלי אנימציה וויזואליציה של מושגים.

2160003 מוח וחינוך - לקויות למידה בילדים

2 - - - 2 חורף + אביב 2.0

הקורס מיועד הן לסטודנטים בשלב מתקדם של התואר הראשון והן לתארים מגיסטר ודוקטורטלאור האחוזים העולים באוכלוסיית התלמידים המתקשים במערכת החינוך והצורך במתן מענהלתלמידים אלו. בכך, הקורס יאפשר זיהוי והבנה של הלקויות הנלמדות בכיתה ומחוצה לה.הסטודנטים ילמדו את הגדרות ליקויי למידה והתנהגות ואיפיוניהן. הקורס יכלול דיון על הלקויות הבאות: דיסלקציה, דיסקלקוליה, הפרעות קשב והתנהגות, שפה וקשיים רגשיים. בקורס יידונו גם אפשרויות טיפול שונות לאוכלוסיות נלמדות. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: להגדיר את לקויות הלמידה השונות.להבין דוח אבחון להתאים תוכנית התערבות טיפולית ללקויות השונות.

קורס מל"ג

2160007 פרויקט מעבדה בחקר המוח

- - - 8 - חורף + אביב 5.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02180131, 02180132, 02180133, 02180134, 02180135, 02180136, 02180137, 02180139, 02180148

בקורס פרויקט זה הסטודנטים יעבדו על פרויקט מדעי נבחר במעבדה ויצוותו לאחד מאנשי הצוות במעבדה לדימות מוחי לילדים בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. הסטודנטים ילמדו כיצד לנסח שאלה מדעית, לאסוף נתונים בכלי ה- GEE, או IRM או מכשירי תנועות עיניים (או לנתח נתונים קיימים), לנתח נתונים ולסכם באופן מדעי. הסטודנטים ילמדו את הקשר בין מדדים פיזיולוגיים (מבנה המוח) ותפקודו מהנתונים המתקבלים בהקשר של למידה ויכולות קוגנטיביות במוח המתפתח. כמו כן הסטודנטים יתרגלו מתן הרצאה מדעית: במהלך הסמסטר הסטודנט יתבקש להעביר "מצגת אמצע" בה יתאר את התקדמותו ואת התוצאות הראשוניות של המחקר. בסיום הקורס הסטודנט יעביר מצגת לאנשי המעבדה ויגיש עבודה מסכמת בה יתאר את הנושא אותו חקר, שיטות בהן השתמש וממצאים.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט: 1. יתאר את מהלכי המחקר בתחום חקר המוח במעבדה.

2. יכיר את כלי המחקר בחקר המוח ואת השימוש בהם.

3. יתנסה בעצמו ויבין את הליך איסוף וניתוח נתונים, עיבוד תמונה, הפרדת אות-רעש, שימוש בכלים סטטיסטיים מתקדמים וסיכום תוצאות.

4. יתרגל כתיבת עבודה מדעית.

2160033 שיטות מחקר כמותיות בסיסי

2 1 - - 2 אביב 2.5

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 02780507

הכרת עקרונות המחקר הכמותי-אמפירי- תהליך עבודת החוקר, סוגי משתנים, סטטיסטיקה תיארית כולל מתאמים, מהימנות וניתוח גורמים)תוקף מבנה(,סטטיסטיקה היסקית: בדיקת השערות ומובהקות, מבחני טי למדגמים לא תלויים, ניתוחי שונות בסיסיים. יושם דגש על ניתוח מחקרים בתחום הוראת המתמטיקה, המדעים וההנדסה. הקורס ילווה בקריאה ביקורתית של מאמרים מחקריים בתחום הוראת המדעים, ובתרגול בתוכנת ה-SPSS שיאפשר לבצע עיבוד נתונים.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנטים והסטודנטיות יהיו מסוגלים: להבין שיטות מחקר כמותיות ועיבוד נתונים בסיסיים במאמרים אקדמייבתחום החינוך המדעי ולבצע התאמה, תוך בחירה, בין שאלות מחקר לפרוצדורות סטטיסטיות. בנוסף, הסטודנט יהיה מסוגל לעבד נתונים בתוכנת SPSS ול פענח דפי פלט.

2160034 הרשת כסביבה לימודית

2 - - - 3 אביב 2.0

מקצועות זהים: 02160101

הקורס דן בהיבטים תיאורטיים ומעשיים הקשורים להוראה, למידה והערכה במאה ה -12 בסיוע טכנולוגיות רשת. הקורס דן בסוגיות הקשורות לחינוך בסביבה דיגיטלית, כגון: למידה סינכרונית ואסינכרונית, סימולציות ממוחשבות, מערכות מבוססות מיקום, למידה ניידת, הכיתה ההפוכה, וקורסים מקוונים פתוחים מרובי משתתפים) MOOCS (._תוצאות למידה: במהלך הקורס הסטודנטים והסטודנטיות:

- יכירו שיטות, כלים ומושגים בהוראה ולמידה דיגיטליים._
- ישתתפו בפורום מקוון בנושא מיומנויות המאה ה-12._
- יעשו שימוש בכלי מולטימדיה להמחשה של מושג, תהליך או עקרון מדעי._
- יתנסו במתן שיעורים בהוראה מרחוק.

2160036 חינוך לקיימות

2 1 - - - חורף 2.5

חינוך לקיימות הוא בינתחומי, ועוסק בהיבטים החינוכיים של תנועת הקיימות. הקורס יעסוק בהתפתחות התנועה הסביבתית, והמעבר מחינוך סביבתי שלשנות ה-08-07 לחינוך לקיימות המשלב היבטים כלכליים וחברתיים, ובפדגוגיות מומלצות בחינוך לקיימות כמו למידה באמצעות SOCIOSCIENTIFIC ISSUES, למידה חוץ-כיתתית, אקטיביזם ופעלנות)AGENCY(. יושם דגש והתנסות בלמידה פעילה המשלבת יד, לב, ראש)HANDS-HEADS-HEARTS(שפותחה בחינוךהגבוה לקיימות והשפיעה על כל שדירות החינוך. הקורס ידון גם בלמידה מבוססת-מקום ובהיבטים ביקורתיים הבוחנים את גישת הקיימות במשקפיים של צדק חברתי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לתאר ולהסביר את הבעיות המרכזיות בקיימות בישראל ובעולם כ מו שינויי אקלים, משבר המגוון הביולוגי, אנרגיה מקיימת, נחלת הכלל, הוגנות בחלוקת משאבים.
2. לנתח מקרי לימוד שבמרכזם סוגיות שונות בקיימות.
3. לשלוט במיומנויות נדרשות בחינוך לקיימות: טיעון והנמקה, פתרון בעיות, חשיבה ביקורתית פעילות קהילתית - אקטיביסטית. 4. להנחות למידה במרחבי למידה מגוונים - בכיתה, ברשת, בתעשייה ובסיורים לימודיים.

2160038 מחקר עיצוב בחינוך

2 - - - - אביב 2.0

מקצועות קדם: (02140118) או (02140117) או (02160126)

קורס זה עוסק במחקר עיצוב)DESIGN-BASED RESEARCH(בחינוך! גישה חברתית-תרבותית המתמקדת בבניית סביבות למידה באופן שיתופי ושיטתי! תוך התאמה לצרכים ולרצונות של לומדים וקהילות מגוונות בחברה. הקורס דן בחיבור בין עיצוב לתאוריות למידה! היסטוריה של מחקר עיצוב בחינוך! הגדרתעקרונות של מחקר עיצוב בחינוך ואינטראקציית אדם-מחשב)HUMAN-COMPUTER INTERACTION(! היבטי אתיקה של מחקר עיצוב! במיוחד עם אוכלוסיות פגיעות! שימוש בשיטות מחקר עיצוב לקידום מיומנויות חשיבה ביקורתית ושינוי בחינוך)TRANSFORMATIVE EDUCATION(! ותובנות ממחקרים אמפיריים עדכניים כולל דוגמאות של מחקר עיצוב שיתופי עם תלמידים! מורים! וקהילות במסגרות שונות)בית ספר! מחוץ לבית ספר! טכנולוגיות למידה(. הקורס יעסו ק בהגדרות שונות למחקר עיצוב! בתהליך עיצוב עם בעלי עניין)STAKEHOLDERS(! בחפצים)ARTIFACTS(בתהליך עיצוב! בהוגנות ואי-הוגנות בתהליך העיצוב ותוצאותיו! וכלי למיפוי תהליכי ותוצאות למידה)CONJECTURE MAPPING(.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לתכנן מחקר עיצוב לפי גישות שונות! בדגש על היבטים חברתיים-תרבותיים! תאוריות למידה ואתיקה.
2. להסביר את המטרות וההליכים של פרויקטים חינוכיים בהתבסס על גישת מחקר עיצוב בהקשרים שונים._
3. לנתח צרכים שונים של קהילות מגוונות ואנשים שמעורבים בתהליכי הלמידה.
4. לזהות סוגיות אתיות במחקר עיצוב והשלכותיהן על החינוך.__
5. לתכנן מיפוי מסלולי למידה בתהליך העיצוב! בהקשר תרבותי בדגש על תוצאות למיד ה.

2160117 תקשורת המדע

2 1 - - 3 חורף + אביב 2.5

נושאים: ניסוח מסר תוך התאמתו לקהל היעד, כתיבה של ידיעה חדשותית בנושא מדע, ראיון, צילום ועריכת כתבה לטלויזיה ופיתוח פורמט. הידע הציבורי בנושא מדע ומקורותיו, מודלים ליחסי הקהילה המדעית עם התקשורת והציבור והמחקר בתחום זה.

2160125 גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.5

גישות מתקדמות להערכת הישגים לימודיים במתמטיקה. שימוש במגוון של מקורות ואמצעים, על מנת להעריך מכלול שלם של סוגי ידע ומיומנויות במתמטיקה ברמות שונות של הבנה ובמצבי למידה שונים. יישום שיטות הערכה עדכניות וניתוח התפיסה החינוכית העומדת ביסודן והקשר שלהן לתכנית הלימודים ולמטרות לימוד המתמטיקה. בין היתר תיכללנה השיטות הבאות : הערכה דיאגנוסטית, הערכת ביצוע, הערכה באמצעות תיק עבודות, הערכה של מטלות בסיוע מחשב, הערכה של משימות פתוחות.

2160128 שיטות הערכה בהוראת המדע

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות זהים: 02180128

רפורמות חינוכיות חדשניות הדוגלות בפיתוח מיומנויות חשיבה גבוהות מחייבות מעבר לשיטות הערכה "אלטרנטיביות". ינותחו המגבלות בשיטות ההערכה הקונבנציונאליות ויידונו שיטות חלופיות כגון: הערכת ביצועים, הערכה באמצעות תיק עבודות (פורטפוליו), הערכה באמצעות מפות מושגים.

2160135 סוגיות מתקדמות בהוראת המתמטיקה

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02140208) או (02140207) או (02140206) או (02140209)

הקורס עוסק בגישות מתקדמות להוראת המתמטיקה. בין הנושאים הנלמדים: בחירה ועיצוב של מטלות, ניהול שיח מעודד למידה, התאמת ההוראה לצרכי התלמידים, קשיי למידה והיבטים רגשיים של הלמידה. הסטודנטים יחשפו לפרקטיקות שונות בהוראת המתמטיקה וידונו בהשלכותיהן כפי שעולה מהמחקר ומנתונים מהשטח.
תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים: 1. יכירו פרקטיקות שונות להוראת מתמטיקה וידעו לזהות אותן מתוך צפייה בשיעורים. 2. ידעו להכין מערך שיעור הכולל את הפרקטיקות שנלמדו. 3. ידעו לנתח את הזדמנויות הלמידה הנוצרות כתוצאה מפרקטיקות שונות בהוראת המתמטיקה, בהסתמך על הספרות המחקרית.

2180006 שיח בכתת המתמטיקה והמדעים

2 - - - 4 אביב 2.0

הקורס נועד לתת כלים לניתוח שיח כתתי, בדגש על שיח מתמטי ומדעי. הסטודנטים ילמדו שיטות ניתוח שיח שונות וייחשפו לתיאוריות ולמחקרים המובילים בתחום. הקורס יכלול דגש על ניתוח מעשי, תוך התנסות בתמלול וניתוח של קטעי שיח מקלטות אודיו ווידאו של כתה ושל אינטראקציות למידה- הוראה. בסיום הקורס הסטודנט יוכל: 1. לנתח קטע שיח כתתי על פי לפחות אחת מהתיאוריות והשיטות שנלמדו בקורס. 2. להבין ולהשתמש במחקרים שהשתמשו בשיטות ניתוח נוספות.

2180122 סמינר במחקר חינוכי 1 - שלב א'

2 - - - 8 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02180152

דיון בסוגיות תיאורטיות ומתודולוגיות של תהליך המחקר החינוכי באמצעות ניתוח של הצעות מחקר. עבודת הסטודנטים מתמקדת בהגשת הצעת מחקר לדוגמה והצגתה לדיון וביקורת של יתר המשתתפים. אפשר להשתתף בסמינר זה לראשונה רק עם תום סמסטר ראשון ללימודים. סמסטר א' תשע"ז: הצגת מחקרים - המרצה פרופ'ח טלי טל סמסטר ב' תשע"ח: פרופ' יהודית דורי - הצגת מחקרים של סטודנטים. סמסטר א' תשע"ט: פרופ' יהודית דורי - סמינר תיזה סמסטר א' תשפ"א: פרופ' טל טל, סמינר במחקר חינוכי.

2180131 פרויקט פיתוח תוכניות לימוד במדע וטכנולוגיה

- - - 10 5 חורף + אביב + קיץ 5.0

מקצועות קדם: (02180120)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02180132, 02180133, 02180134, 02180135, 02180136, 02180137, 02180139, 02180148

הקורס מאפשר התנסות בפיתוח או בהערכה של חומרי לימוד המבוססים על תיאוריות חינוכיות חדשניות. הסטודנטים ישתתפו בפיתוח חומרי לימוד לאחר הקורסים הנלמדים בפקולטה במדעי המחשב או לאחת מיחידות הלימוד הנלמדות בתיכון ויבצעו את הפרויקט בהדרכת חבר.ת סגל בהוראת מדעי המחשב. תוצאות למידה: עם השלמת הקורס בהצלחה, הסטודנטים יהיו מסוגלים ליישם אחת או יותר מהפעולות הבאות: לתכנן ולכתוב יחידת לימוד קצרה, לבצע הערכהשל יחידת לימוד, לפתח ולהפעיל יישומן לימודי ממוחשב.

2180134 פרויקט בחינוך במדע וטכנולוגיה או ברפואה

- - - 6 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (02180120)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 02180135, 02180137, 02180139, 02180148

הקורס מאפשר התנסות במחקר ו.או בפיתוח של חומרי לימוד המבוססים על תיאוריות חינוכיות חדשניות. הסטודנטים יקחו חלק באחד מהפרויקטים המתנהלים בפקולטה בתחומים: מדעים, טכנולוגיה, הנדסה, מתמטיקה, רפואה ((MMETS ויבצעו את הפרויקט בתיאום ובהדרכה של חבר.ת סגל בתחום התמחותם.תוצאות למידה: עם השלמת הקורס, הסטודנטים יהיו מסוגלים ליישם אחת או יותר מהפעולות הבאות: לתכנן ולכתוב יחידת לימוד קצרה, לבצע הערכה שליחידת לימוד, לפתח ולהפעל יישומן לימודי ממוחשב. לכתוב ערך בוויקיפדיה, לאסוף ולנתח נתונים, לכתוב סקירת ספרות.

2180319 מחקר אכותני: היבטים מעשיים

2 - - - 8 חורף + אביב + קיץ 2.0

במהלך הקורס הסטודנטים יתנסו בביצוע מחקר איכותני, כולל הגדרת בעית מחקר, מטרת מחקר ושאלות מחקר, איסוף נתונים, ניתוח נתונים, בניית תיאוריה מעוגנת בשדה, מהימנות ותוקף, ואתיקה. הדיונים בסמינר יתבססו על מאמרים שהסטודנטים יקראו בקורס ועל ביצוע מחקר איכותני שיערכו הסטודנטים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים :
1. ירכשו נקודת מבט הוליסטית על ביצוע מחקר איכותני.
2. ירכשו מיומנויות לביצוע תהליך שלם של מחקר איכותני.
3. יבצעו מחקר איכותני שלם בהיקף המתאי לקורס.
4. יבינו את הייחוד במחקר איכותני ואילו מחקרים מתאים לבצע בשיטות מחקר איכותניות.
5. ידונו במחקרי עמיתיים ויפתחו נקודת מבט בקורתית על מהלך ביצועו של מחקר איכותני.

2180328 סמינר מחקר על מיומנויות המאה ה-12 בחינוך למדע

- - - 4 3 חורף + אביב 2.0

ניתוח השואתי של מחקרים העוסקים במיומנויות המאה ה-12 בחינוך מדעי טכנולוגי. נמפה ונגדיר את המיומנויות הנדרשות תחת המטריה של "מיומנויות המאה ה-12". נאפריין גישות לחקר, הוראה והערכה של מיומנויות אלו באמצעים מסורתיים ותוך שימוש בטכנולוגיותת חדשניות. בנוסף, סטודנטים יערכו מיני-מחקר מעשי בהוראה והערכה של מיומנויות אלו. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט:
1. יכיר תחומים והגדרות מובילות למיומנויות המאה ה-12. יהיה מסוגל לעצב פעילויות שתומכות בפיתוח של מיומנויות אלו. 3. יהיה מסוגלל לעצב מנגנוני הערכה של אספקטים שונים של המיומנויות.4. ידע לחשוב בצורה ביקורתית על מחקר עכשווי בתחום זה. 5. יכיר את האתגרים העיקריים שמנחים את פעילות המחקר העכשווית בתחום זה.

2180329 פיתוח והערכה- מיומנויות בינאישיות

1 2 - - 2 חורף + אביב 2.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03280053

מטרת הקורס היא לשפר את הכישורים הבינאישיים)הרכים(, כגון תקשורת בכתב ובעל פה, מתן משוב משמעותי בעקבות קריאה ביקורתית של תקצירים, הצגה בפני קהל מגוון, הערכה עצמית והערכת עמיתים. מתכונת הקורס מבוססת על ממצאי מחקר שהראה כי כישורים בינאישיים התפתחו אך מעט במהלך הלימודים בטכניון. כמו כן, ממחקר שליווה קורס טכניוני לתארים מתקדמים, עלה כי ניתן לפתח מיומנויות אלו באמצעות למידה פעילה והתנסויות. כישוריבינאישיים הוגדרו כחיוניים עד מאד על ידי ארגוני מהנדסים ומדענים מובילים בעולם והפורום לחינוך הנדסי במוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית. הקורס מיועד לכלל הסטודנטים לתארים מתקדמים בטכניון העוסקים במחקר ומהווה הזדמנות לחשיפתם למחקרים ממגוון פקולטות. תוצאות למידה:

ב סיום הקורס הסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. להציג את עצמם בעל פה בפני קהל מגוון בהצגה קצרה))HCTIP ROTAVELE או ארוכה.
2. להציג את מחקרמבכתב לקהל מגוון, תוך מתן הסבר נגיש על נושא ומטרות המחקר.
3. לתת ולקבל משוב באופן חיובי ובונה.
4. להעריך את עצמם ואת עמיתיהם.
5. לשפר את היכולות המטה קוגניטיביות הקשורות למחקרם.
6. להיחשף למגוון מחקרים בטכניון שעשויים לקדם שיתופי פעולה בין תחומיים.

מדע יישומי (ג'ייקובס-קורנל)

6180044 סטודיו בביוטק

2 - - 3 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת הועדה הבין יחידתית למדע יישומי בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

6180048 חומרה ומערכות עבור למידת מכונה

2 - - 2 - חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת הועדה הבין-יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

6180050 למידת מכונה בתחום הבריאות הדיגיטל

2 - - 2 - חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת הועדה הבין יחידתית למדע יישומי בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

6180052 ערים חכמות

2 - - 2 - חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת הועדה הבין-יחידתית למדע יישומי בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

6180056 מחקר בחווית משתמש

1 - - 1 - חורף + אביב + קיץ 1.0

המקצוע ניתן במסגרת הועד הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף ע המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

6180063 יישומים מעשיים במכונות לומדות

2 1 - 1 - אביב 3.0

6180064 ייצור ספרתי

2 - - 2 - אביב 3.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי! בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

6180070 קבלת החלטות אתיות בניהול

1 - - 1 - חורף 1.5

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

6180074 הבאה למוצר של מכונות לומדות

1 - - - - אביב 1.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61070027 מערכות הזנק - תכנון והנדסה

3 - - - 1 חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת התנית הבין-יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61070044 ניצול מסדי נתונים בעולם הגדול

2 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61070049 ניהול מוצר

1 - - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם מכון טכניון-קורנל ע"ש ג'קובס. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61070050 מחקר עצמאי - א

- - - 1 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם מכון טכניון-קורנל ע"ש ג'קובס. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61070051 מחקר עצמאי - ב

- - - 1 8 חורף + אביב + קיץ 4.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם מכון טכניון-קורנל ע"ש ג'קובס. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61070055 מחקר עצמאי 1

1 - 2 - - חורף + אביב + קיץ 1.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף מכון טכנולוגי לישראל טכניון-קורנל ע"ש ג'קובס. הסילבוס המלא מפפורסם בקובתהמקצועות באנגלית.

61070056 מחקר עצמאי 2

2 - 4 - - חורף + אביב + קיץ 2.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין ילידתית למדע יישומי, בשיתוף מכון טכניון-קורנל ע"ש ג'קובס. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61070062 שימושיות וחקר חוית המשתמש

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף מכון טכניון-קורנל ע"ש ג'קובס. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61070070 חשיבה עיצובית

1 - - - 2 חורף + אביב 1.5

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף מכון טכניון-קורנל ע"ש ג'קובס. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61080000 שווקים ורשתות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

61080023 עיבוד ספרתי של אותות ותקשורת יישומים

2 - - 6 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61080024 מבוא לאס קיו אל

1 - - 1 4 חורף + אביב + קיץ 1.5

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61080025 מודלים של החלטות

1 - - 1 3 חורף 1.5

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילוס המלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61080029 נתונים עירוניים

2 - - 2 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

המקצוע ניתן במסגרת התכנית הבין יחידתית למדע יישומי, בשיתוף עם המכון לחדשנות טכניון-קורנל. הסילבוסהמלא מפורסם בקובץ המקצועות באנגלית.

61080135 ניתוח תמחור וניהול הכנסות

2 - 3 - - חורף + אביב + קיץ 3.0

61080136 עקרונות סטטיסטיים למדעי הנתונים

2 - 2 1 - חורף + אביב + קיץ 3.0

61080137 יסודות התוכנה המודרנית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

61080139 בינה מלאכותית עמוקה: נתוני חישוב

1 - - 1 - חורף + אביב + קיץ 1.0

61080144 עיצוב משתף בעשייה ספרתית

1 1 2 2 - חורף + אביב + קיץ 3.0

מערכות אוטונומיות ורובוטיקה

7380001 פרויקט במערכות אוטונומיות

- - - 10 - חורף + אביב + קיץ 5.0

הפרויקט יהיה בעל אופי אנליטי עיוני או ניסוי. על הסטודנט למצוא מנחה לפרויקט ולתאם עמו נושא. המנחה יהיה מבין חברי הסגל הבכירים בטכניון, הרשומים כחברים בתכנית הטכניונית למערכות אוטונומיות ורובוטיקה.

מתמטיקה שימושית

1960013 אנליזה נומרית

3 - - - - חורף + אביב 3.0

1. אלגברה ליניארית נומרית: פירוק ערכים סינגולריים, קירוב ריבועים מינימליים, פירוק RQ, בעיות ערכים-עצמיים ואלגוריתם RQ 2. התמרת פורייה דיסקרטית והתמרת פורייה מהירה. 3. שיטות נומריות למד"ר: בעיות התחלה, שיטות חד-צעדיות ורב-צעדיות, שיטות רונגה-קוטה, עקביות יציבות ודיוק סכמות. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנט יהיה מסוגל: 1. שימוש באלגוריתמים לפתרון בעיות ריבועים מינימליים ולפתרון בעיות ערכים עצמיים. 2. שימוש בשיטות ספקטרליות לפתרון בעיות שפה. 3. פיתוח או בחירת שיטה נומרית מתאימה לפתרון מד"ר נתון. 4. ניתוח דיוק ויציבות של שיטה נומרית נתונה לפתרון מד"ר.

המקצוע ינתן באנגלית וזאת עפ"י דרישה

1960015 חשיפה למחקר במתמטיקה יישומי

2 - - - - חורף 2.0

במסגרת הקורס יחשפו הסטודנטים לשימושים של כלים ושיטות מתמטיות מתקדמות בבעיות בחזית המחקר במדעים מדויקים, הנדסה ומדעי החיים. מטרת הסמינר היא לסייע לסטודנטים בתוכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית למצוא מנחה ונושא למחקר, וכן לסייע לסטודנטיבסוף תואר ראשון המתענייניבתוכנית להיחשף לתחומי המחקר ולמנחים הפוטנציאליים בה. בהתאם, הסמינר יורכב מהרצאות אורח שיינתנו על ידי חוקרים שונים המשויכים לתוכניתהבין-יחידתית למתמטיקה שימושית ואשר יכולים לשמש כמנחים בתוכנית. בהרצאות יושם דגשעל פרוייקטי מחקר רלוונטים במסגרת תואר שני. עבודת סיכום הקורס תתמקד באחת מבעיותהמחקר שיוצגו במהלך הקורס. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיומסוגלים:

1. להכיר גישות מתמטיות המשמשות במדעים מדויקים, הנדסה ומדעי החיים ואת היישום המעשי של גישות אלו.
2. יכירו מגוון פרויקטי מחקר בטכניון בדגש על האספקטים הקשורים בשילוב כלים מתמטיים לחקר תופעות ניסיוניות.
3. להכיר שימוש של טכניקות מתמטיות דומות בהקשרים שונים.
4. ייוודעו לפרויקטי מחקרבין-יחידתיים בטכניון, בדגש על פרויקטים בעלי רכיב כמותי משמעותי.

המקצוע ינתן באנגלית עפ"י דרישה

1980000 - שיטות אסימפטוטיות

4 - - - - חורף + אביב 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 01980001, 01980002

פיתוחים אסימפטוטיים, תופעת סטוקס, תורת ההפרות, מאזן דומיננטי, פתרונות מקומיים של משוואות דיפרנציאליות רגילות, פיתוחים של אינטגרלים:הלמה של ווטסון, שיטת לפלס,אינטגרל פורייה, שיטת הפאזה הסטציונרית, שיטת המורד התלול, תרומות לא לוקליות, פתוחים אסימפטוטיים מתואמים: שכבות גבול, הסעה חלשה, סקלות מרובות: שיטת ליוביל-גרין,שיטת פואנקרה-לייטהיל, תהודה. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל לקבלקרובים באופן שיטתי.

המקצוע ינתן באנגלית עפ"י דרישה

ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה

6480011 יסודות הביוננוטכנולוגיה

3 1 - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01140052) או (01340128) או (01340058) או (01250801)

מבוא לביוננוטכנולוגיה וסקירה של ננוביוחומרים: ביומולקולות, מבנה ופעולה של התא, השפעת גודל ננומטרי על תכונות והתארגנות עצמית. שיטות הכנה ואיפיון של ביוננומבנים: עיצוב ופונקציונליזציה של משטחים, ליתוגרפיה רכה. עקרונות ויישומים של ביוננוטכנולוגיה: ננורפואה- איבחון ודימות, הנדסת מערכות ננומטריות מולטיפונקציונליות להובלת תרופות, רעילות של ננו חומרים, עקרונות ביוננואלקטרוניקה, ביוננוחיישנים, מעבדה על שבב, ביו תיבנות, מכשירים אנאורגאניים תואמים ביולוגית, ננומבנים חלבוניים: ננומנועים ביונקים ובחיידקים, ננו הדפסה של AND, ANR וחלבונים, ננוטכנולוגיה בהנדסת רקמות.

תוכנית האנרגיה ע"ש גרנד

51060007 מבוא לאנרגיה גרעינית

2 - - - - חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (01140249) או (01140076) או (01140075) או (01140052)

סקירה מקיפה של תחום האנרגיה הגרעינית, הכוללת את עקרונות היסוד, היישומים המעשיים והפוטנציאל העתידי שלה. הקורס מתחיל במבוא לאנרגיה גרעינית והשפעתה על החברה, וכולל יסודות בפיזיקה גרעינית, תהליכי ביקוע והיתוך, עיצוב כורים, התקדמויות טכנולוגיות והתפתחויות היסטוריות. נבחנים נושאים של ניהול פסולת גרעינית, שיקולים סביבתיים, בטיחות ועניינים מדיניות. בנוסף, הקורס כולל דיונים על תפקידה של האנרגיה הגרעינית בהתמודדות עם אתגרים גלובליים כמו שינויי אקלים ומעברים למקורות אנרגיה חלופיים. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים: 1. להבין את העקרונות הפיזיקליים הבסיסיים סביב ייצור אנרגיה בתהליכי ביקוע והיתוך. 2. לכמת באופן איכותי וכמותי את היעילות בייצור האנרגיה בתהליכים גרעיניים. 3. להכיר את ההתפתחות ההיסטורית, המדעית והטכנולוגית לצד ההשפעה החברתית ודעת הקהל בנוגע לאנרגיה גרעינית. 4. להבין כיצד מתכננים כור ביקוע גרעיני, כמו כן את האתגרים והמאמצים העתידיים בתחום האנרגיה הגרעינית. 5. להעריך את האתגרים בפיתוח מקור אנרגיה המבוסס על טכנולוגיית היתוך. Syllabus: