

שטחי לימוד

1	שדות, גלים ואלקטרואופטיקה
2	מיקרואלקטרוניקה, ננואלקטרוניקה ואלקטרוניקה של מצב מוצק
3	מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות VLSI
4	תקשורת
5	עיבוד אותות, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת
6	מערכות, בקרה ורשתות
7	אותות ומערכות ביולוגיים

1. שדות, גלים ואלקטרואופטיקה

המקצועות בשטח זה הינם

"תופעות גלים" (046244) - דן בשיטות אנליטיות לפתרון בעיות דיפרקציה, פזור והתפשטות גלים ויישומן לאנליזה ותכנון מערכות.

* "גלים במבנים מחזוריים" (048996) - תנותחנה תופעות גלים שונות במבנים מחזוריים וקוואזי-מחזוריים. שלושה תחומים ייחקרו: הגלים הם בתחום המיקרוגלים, בתחום האופטי וגלים במבנים קוונטיים.

"שיטות אנליטיות בתורת הגלים *1, 2 (048823*, 048824) - קורסים אלו נועדו להשלים ולבסס את הרקע המתימטי הנדרש מהעוסקים בשטחי האופטיקה, תורת האנטנות, תורת הפיזור וההדמיה מאינפורמצית פזור.

"אנטנות וקרינה" (046256) - קורס זה הינו מבוא לתורת האנטנות.

* "תורת האנטנות *1, 2" (048809, 048810) - קורס זה המתבסס על "אנטנות וקרינה" מקנה מידע מתקדם בשטח אנליזה ותכנון.

"מיקרוגלים" (046216) - זהו קורס העוסק בעקרונות האנליזה והתכנון של מערכות מיקרוגל פסיביות.

* "התקני מיקרוגל פסיביים" (048784) - מהווה המשך ישיר למקצוע "מיקרוגלים", גם כאן הדגש על שיטות אנליזה ותכנון של מערכות מיקרוגל פסיביות.

"מקורות קרינה מבוססים על אלומות אלקטרוניים" (048978) - ילמדו העקרונות הבסיסיים על האינטראקציה בין אלומות אלקטרוניים וגלים אלקטרומגנטיים במשטחי עבודה שונים ותחומי תדר שונים.

"מעבדה לגלים אלקטרומגנטיים" (049006) - המעבדה מיועדת לסטודנטים המעוניינים לבצע פרויקטים בתחום השדות או הגלים האלקטרומגנטיים.

* "אלקטרודינמיקה טכנית מתקדמת *1, 2" (048813, 048819) זהו קורס סמינריני העוסק בנושאים שונים מתחומי הגלים והשדות.

"נושאים מתקדמים בתורת הגלים *1, 2" (048732, 048815*) - קורסים סמינריניים העוסקים בנושאים מתקדמים תאורטיים וישומיים הכרוכים באופטיקה, תורת האנטנות, תורת הפזור, התקני גלי שטח, שחזור ומפוי באינפורמציה פיזור וכיו"ב. פרוט סילבוס נכון לסמסטר יפורסם בתחילתו.

- * "נושאים מתקדמים בתורת הגלים" (048931).
- * "הנדסת חשמל רלטיביסטית" (048840) - הקורס דן בנפיצת גלים ושדות בנוכחות גופים נעים.
- "מערכות אלקטרואופטיות" (046249) - הקורס עוסק בתאור מערכות אלקטרואופטיות, לעיבוד נתונים ובצוע מדידות.
- "אלקטרואופטיקה 2" (046250) – הקורס עוסק בהתפשטות גלים בתווכים אופטיים מחזוריים, דיספרסיבים ולא לינאריים.
- "מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים" (046342) - עוסק ביסודות ובהיבטי מערכת של סיבים, מגברים אופטיים ומקלטים במערכות לתקשורת בסיבים אופטיים.
- "לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים" (046851) - עוסק בעיקרי הפעולה, הייצור והשימוש של לייזרי הזרקה של מוליכים למחצה, והתקנים אופטו-אלקטרוניים משולבים.
- * "תופעות גלים במערכות לא-לינאריות" (048999) - הקורס ידון בתופעות גלים בחומרים לא לינאריים, במיוחד בגלים העוברים יצוב עצמי - סוליטונים.
- "אופטיקה לא לינארית ושימושיה" (048905) - עוצמות הקרינה והאור הגבוהות מאד של לייזרים מובילות לתחום והיבטים מיוחדים באלקטרואופטיקה. הקורס עוסק בתאור ושימושים בתחום זה.
- "התפשטות הבזקי אור בסיבים ובתווכים בעלי פיזור גבוה" (049024) – הקורס דן באפקטים לינאריים ולא לינאריים הגורמים לעיוות בהבזקי אור קצרים, הנעים בסיבים ובתווכים בעלי פיזור גבוה.
- "גבישים פוטוניים ויישומיהם" (049039)- מטרת הקורס הינה להציג ולנתח מתמטית גבישים פוטוניים ויישומיהם.
- * "התקנים לתקשורת וחישה אופטית" (048854) - דן בנתוח תכונות מתקדמות של סיבים אופטיים ושל רכיבים המיועדים לתקשורת אופטית.
- * "תופעות מרחביות – זמניות בתווכים אופטיים לא לינאריים מרוכבים" (049007) – יצירת שדות אופטיים מרוכבים על ידי התקדמות בתווכים לא לינאריים היא בעלת חשיבות ליישומי זכרונות, מעבדים ומתגים אופטיים. בקורס נפתח בפרוט מגוון תופעות הקשורות בהתקדמות אור בתווכים לא לינאריים מרוכבים ומרוכבים ויצירת שדות אופטיים יחודיים כגון מערבולות אופטיות וסוליטונים מרחביים.

- * "מערכות אלקטרו-אופטיות מתקדמות" (048998) - הקורס דן בשיטות מתקדמות לעיבוד אותות באמצעים אלקטרואופטיים ובמערכות מדידה לטכנולוגיה גבוהה.
- * "צימוד מקורות אור וגלים באלקטרואופטיקה" (048977) - הקורס יעסוק בתכונות רכיבים אופטואלקטרוניים ובמיוחד מתנדים אופטיים, המצומדים זה לזה. צימוד זה הוא בעל משמעות רבה בקביעת תכונות הרכיבים.
- "מעגלים פוטוניים מתקדמים" (049042) - בקורס זה ניתן הבסיס הפיזיקלי וכלים מתמטיים להבנה ותיכנון של מעגלים פוטוניים, הממומשים כשבבים אופטיים.
- * "רכיבים אופטו-אלקטרוניים מהירים" (048938) - עוסק בתכונות אפנון של לייזרי הזרקה בתדרים גבוהים וביצור הבזקי אור קצרים באמצעות לייזרי הזרקה.
- "מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים" (046012) - עוסק בהתקנים המבוססים על מוליכים למחצה אורגניים - כולל טרנזיסטורים, גלאים והתקנים פולטי אור.
- "מודלים סטטיסטיים בתקשורת אופטית" (048951) - יעסוק בניתוח ביצועי ערוץ תקשורת אופטית בשיטות אפנון-אות וטכניקות גילוי שונות.
- * "נושאים מתקדמים באלקטרואופטיקה 1, 2, 3" (048848, 048867, 049022) - מטרת קורסים אלו להעמיק בתיאורית הלייזר ויישומיה והיבטים מאופטיקה לא לינארית ואופטיקה משולבת.
- * "נושאים מתקדמים באלקטרואופטיקה" (048930)
- "מעבדה באלקטרואופטיקה 1, 2" (048711, 048712) המעבדה מקנה מידע מעשי בבעיות תכנון ובנית מערכות אופטיות ובבצוע מדידות.
- * "פגיעת גלים אלקטרומגנטיים במטרות נעות" (048970) - הקורס עוסק באלקטרומגנטיות של סקירת מטרות נעות.
- * "הדמייה ושחזור" (048883) - שיטות מתמטיות ואלגוריתמים בהדמייה ושחזור עם דוגמאות מהדמייה רדיולוגית, סיסמולוגיה ועוד.
- "מערכות הדמייה לראייה ממוחשבת" (049034) - הקורס מכסה נושאים מתקדמים במערכות הדמייה ובראייה ממוחשבת, ובאופן פרטני, תהליכים פיסיקליים המתרחשים בסצינה ובמערכת ההדמייה וכן שיטות חישוביות לניתוח תהליכים אלו.

מקצועות רלוונטים אחרים לשטח הם:

"תכונות אופטיות של מוליכים למחצה" (048790).

"התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי" (046773).

"פיסיקת האינפרה-אדום" (116301).

* מקצועות המסומנים ב-* לא ינתנו בתשס"ו.

** מקצועות אשר לא ינתנו בשנים הקרובות.

2. מיקרואלקטרוניקה, ננואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מצב מוצק

סטודנטים אשר לא לקחו את המקצוע "התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)" (044231) מתבקשים לקחת את המקצוע "מעבדה במיקרואלקטרוניקה 1" (*) (048743) בנוסף למקצועות הבסיסיים. במסגרת מקצוע זה יש להשתתף בהרצאות של המקצוע "התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)", (044231).

הקורסים מקובצים להלן לפי שטח ההתעניינות העיקרי שלהם תיתכן כמובן חפיפה בשטחי ההתעניינות של הקורסים בקבוצות שונות.

א. לסטודנטים המעוניינים בתכנון וייצור של מעגלים אלקטרוניים מונוליטיים.

בתכונותיהם ובתכן VLSI מומלצים המקצועות הבאים:

הקורס הבסיסי בשטח זה, המשמש כדרישת קדם לרוב הקורסי האחרים הוא:

"מעגלים משולבים" (046237) - קורס כללי הדן בתכן מעגלים משולבים לינאריים וספרתיים.

"ארכיטקטורות מתקדמות של מעבדי VLSI" (048853) - עוסק בתכנון מעגלי Si-VLSI.

** "פרקים נבחרים בטכנולוגיה של התקני VLSI 2" (048924) - ניתן הדגש מיוחד לתהליכי CMOS.

"תכן בעזרת מחשב של VLSI" (046880) - דן באלגוריתמים המשמשים במערכות תיב"מ למימוש VLSI.

"נושאים מתקדמים במיקרואלקטרוניקה 1" (*) (048903) - ו"נושאים מתקדמים במיקרואלקטרוניקה 2" (048908) - במסגרת הקורסים הללו ייסקר ונושאים עדכניים הקשורים ב, VLSI-במעגלי עיבוד אותות ועוד.

** "מעבדה במיקרואלקטרוניקה 1" (048743)- מאפשר לסטודנטים משתלמים לתכנן מעגל משולב מרכב במסגרת מקצוע זה. המתקדמים יוכלו להמשיך בסמסטר השני ולבצע מדידות ובדיקות של המעגל שתכננו אחרי שייוצר עבורם על פיסת סיליקון במרכז מחקר מיקרואלקטרוניקה.

"מעבדה במיקרואלקטרוניקה" (048966) - יוצעו פרויקטים אישיים לסטודנטים בלימודי מוסמכים המעוניינים בשטח זה. הפרויקטים יעסקו באחד מן התחומים הבאים: תכנון ו/או איפיון מעגל משולב, איפיון התקנים אלקטרוניים ואלקטרו-אופטיים של מוליכים למחצה, או תהליכים במיקרואלקטרוניקה.

ב. קורסים המתמחים בהתקנים ספציפיים או בפרקים נבחרים בשטח של התקני מוליכים למחצה

- * "התקנים אלקטרוניים 2" (ביפולריים) (046234) - זהו קורס הדן בהרחבה בתיאוריה של צמתות וטרנזיסטורים ביפולריים.
- * "התקני מיקרוגל אקטיביים" (046236) - דן בעיקר בהתקני מצב מוצק לשימושים בתחום המיקרוגל.
- * "עקרונות פעולה וטכנולוגיה של טרנזיסטורים מהירים" (049013) - דן במגבלות התדר של טרנזיסטור MOS ביפולרי FET.
- * "התקני מיקרוגל פסיביים" (048784) המשך למקצוע "מיקרוגלים" הדגש על שיטות אנליזה ותכנון של מערכות מיקרוגל פסיביות.
- * "תכן ומודלים של מיקרו מערכות אלקטרומכניות" (MEMS) (049016) - דן במודלים של מערכות, מודלים לרעש ודוגמאות של מיקרו מערכות אלקטרומכניות.
- ** "משטחי ביניים והתקני צימוד מטען" (048772) - דן בבעיות משטח המעבר בין מוליך למחצה ומבדד, בבעיות טרנספורט ובהתקנים מיוחדים כגון CCD.
- * "רעש בהתקנים אלקטרוניים" (048811) - הקורס דן בתופעות ומנגנוני רעש שונים במוליכים למחצה, בהתקנים אלקטרוניים פסיביים ואקטיביים, בפרט בטרנזיסטורים.
- * "סמינר במיקרואלקטרוניקה" (048923) - דן בנושאים מכניים ונושאי מחקר של חברי הסגל בשטח המיקרואלקטרוניקה.
- "מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים" (046012) - עוסק בהתקנים המבוססים על מוליכים למחצה אורגניים - כולל טרנזיסטורים, גלאים והתקנים פולטי אור.

ג. לסטודנטים הרוצים להתמחות באלקטרוניקת מצב מוצק מומלץ לקחת את המקצועות

- "מכניקה קוונטית" (046241).
- "עקרונות פיזיקליים של התקני מל"מ" (046225) - דן במושגי יסוד פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה.
- "תכונות אופטיות של מוליכים למחצה" (048790) - דן באינטראקציה של אור עם חומר, מגנטו-אופטיקה, אופטיקה לא ליניארית ולייזר בור-קוונטי.

"התקני מוליכים למחצה עם צמתים מעורבים" (048958) - עוסק בתכונות של צמתים עם שני חומרים שונים משני צדי הצמת, ובהתקנים המבוססים עליהם.

"תופעות קוונטיות במוליכים למחצה" (048957) - דן בתכונות התקני מוליכים למחצה חדישים, במיוחד קטני מימדים כמו בורות קוונטיים, שניתן להתייחס אליהן רק במסגרת המכניקה הקוונטית.

** "תהליכים אלקטרוניים במוליכים למחצה" (118089) - דן בפרקים ובתופעות נבחרות במוליכים למחצה גבישיים ואמורפיים.

** "מוליכים למחצה צרי פער" (048909) - דן באספקטים פיסיקליים חשובים במוליכים למחצה כאלה, בשימושיהם, ובהתקנים המיוצרים מהם.

ד. קורסים הדנים בהרחבה בהתקנים ומערכות אלקטרו-אופטיים או אופטו-אלקטרוניים המבוססים על מוליכים למחצה ובנושאים הקשורים בהם:

"התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים-התקני גילוי" (046773) - דן בגלאים קוונטיים ובמערכים לגילוי קרינה בתחום האינפורה-אדום.

"מערכות אלקטרו-אופטיות" (046249) - עוסק במערכות הדמאה, תקשורת ומדידה אלקטרו-אופטית.

** "מערכות אינפורה-אדום" (048932) - דן במקורות, אופטיקה, מערכי גלאים, עיבוד אות במישור המוקדם, מדדים לביצועי המערכת; מקורות רעש, דוגמאות למערכות.

"לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים" (046851) - דן בעיקר בלייזרים הזרקה במוליכים למחצה ובשילוב אפשרי שלהם עם אלקטרוניקה.

* "רכיבים אופטו-אלקטרוניים מהירים" (048938) - עוסק בתכונות אפנון של לייזרי הזרקה בתדרים גבוהים וביצור הבזקי אור קצרים באמצעות לייזרי הזרקה.

* "נושאים מתקדמים באלקטרואופטיקה" (048930), "נושאים מתקדמים באלקטרואופטיקה 1, 2, 3" (049022, 048867, 048848) נושאים עדכניים בלייזרים, אופטיקה לא ליניארית וכו'.

"פיסיקת האינפורה-אדום" (116001) - עוסק ברקע הפיסיקלי של מערכות והתקני א"א, כגון מכניזמים של בליעה באטמוספירה, קרינת גוף שחור, חמרים אופטיים וכו'.

"מיקרו עיבוד ומיקרו מערכות אלקטרומכניות" (046968) - עוסק במימוש מערכות ורכיבים בתחום החישה, הבקרה וההנעה, ממוזערים לממדים מיקרוניים, בטכנולוגית מעגלים משולבים ואיכולים סלקטיבים ואנאליזטרוניים. למיקרו מערכות פוטנציאל ישומי רב.

ה. קורסים בתחום הננוטכנולוגיה:

"פרקים בננו אלקטרוניקה" (046232) – הקורס עוסק בתכונות ושימושים של התקנים אלקטרוניים בתחום המזוסקופי (תחום ביניים בין המקרו למיקרו).

"מעבדה בננו ביו-טכנולוגיה" (046233)- הקורס מקנה ידע מעשי בהקשר לחומרים אורגניים וביולוגיים.

* מקצועות המסומנים ב-* לא ינתנו בתשס"ו.

** מקצועות אשר לא יינתנו בשנים הקרובות.

3. מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות VLSI

המקצועות הבסיסיים בשטח המחשבים הם: "מבנה מחשבים ספרתיים" (046267) - קורס המתאר את מבנה יחידות המחשב ואופן פעולתו ומפרט את השקולים השונים בתכנונם.

"מערכות תכנה" (044264) - קורס המתאר שיטות תכנות, מבנה של אסמבלר ושל מערכת מוניטור בסיסית.

"מבנה מערכות הפעלה" (046209) - קורס המתאר עקרונות ומבנה מערכות הפעלה תוך התייחסות למערכות UNIX.

יתר המקצועות הניתנים בשטח זה מופיעים להלן. סטודנטים רשאים גם לקחת קורסים הניתנים על ידי הפקולטה למדעי המחשב, באישור המנחה והמרכז.

א. מקצועות העוסקים במבנה ואנליזה של מערכות מחשבים:

"תכן מערכות ספרתיות מהירות" (046864) – הקורס עוסק בהעברת אותות ובשלמותם במערכות ספרתיות מהירות.

* "נושאים מתקדמים בתכנון מחשבים 1,2,3" (048750, 048864, 049018) – קורסים הדנים בנושאים מתקדמים במבנה, תכנון ואנליזה של מערכות מחשבים.

"נושאים מתקדמים במיחשוב 1,2,3*" (048961, 049011, 049017*) - קורסים מתקדמים בנושאים שונים הקשורים בתכנון ויישום מערכות חשוב.

* "שיטות מקורבות לניתוח מערכות מחשבים" (048917*) "מודלים אנליטיים של מערכות מחשבים" (048906**) קורסים המפתחים אמצעים להערכת ביצועים של מערכות מחשבים.

"עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות" (046272) – קורס העוסק בתכנון מערכות מבוזרות עם דגש על אמינות.

* "ארכיטקטורה של מחשבים מקביליים" (048874) - קורס מתקדם במבנה מערכות חשוב רבות מעבדים.

* "אלגוריתמים מבוזרים במערכות לקויות" (048881) - קורס העוסק בתאור שיטות להגברת אמינות במערכות מבוזרות.

"נושאים במערכת אחסון" (049030) - קורס העוסק במערכות אחסון נתונים מתקדמות ועתירות תקשורת - ארכיטקטורה, מערכות ופרוטוקולים רלבנטיים.

** "מערכות אריתמטיות במחשבים" (048850) - קורס המתאר אלגוריתמים מהירים לבצוע פעולות אריתמטיות במחשבים ואופן ממושם בחמרה.

ב. מקצועות שאופיים תיאורטי

- "מבוא לתורת הצפינה" (046207) – מבוא לקידוד אלגברי של אינפורמציה.
- "מערכות לומדות" (046195) – קשרי מבוא לנושא של מערכות ואלגוריתמים לומדים בהקשר של עיבוד אותות, בינה מלאכותית ומערכות בקרה.
- * "מבוא לחישוב מקבילי" (048935) - עוסק באלגוריתמים מקביליים לפתרון בעיות
* חישוביות קלאסיות ובהשוואות מודלים לחשוב מקבילי.
- * "מבוא לרשתות עצביות" (048941) - מצוג מודלים מתמטיים של רשתות עצביות ומנתח את פעולתן.
- * "נושאים מתקדמים בתורת הצפינה 1" (048794).
- * "מבוא לאינטליגנציה מלאכותית" (048997) - הקורס מתאר בעיות קלאסיות ב AI- ושיטות לפתרוןן .
- "תכן וניתוח אלגוריתמים" (046002) – מקצוע המלמד אלגוריתמים מתקדמים בתורת הגרפים, אלגוריתמי קירוב, סיבוכיות של אלגוריתמים, ושיטות נוספות.
- * "מבוא לקריפטוגרפיה" (046270) - מטרת הקורס היא להקנות הכרות והבנה של המושגים הבסיסיים בקריפטוגרפיה מודרנית וכן מתן דוגמאות למימושים ויישומים של מושגים אלו .
- * "קריפטוגרפיה: תיאוריה ויישום" (049010) – קורס הדן ביסודות העיוניים של הקריפטוגרפיה המודרנית ובתכן כלים קריפטוגרפיים לפתרון בעיות אבטחת מידע.
- * "רשתות תורים" (049021) – עוסק במודלים הסתברותיים לרשתות תורים וקירובי דיפוזיה שלהם.
- "נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה *1, *2, *3" (048703*,048704*,048942)
- "ידע ומשחקים במערכות מבוזרות" (049026) – קורס המציג מושגים של ידע במערכות מחשבים מבוזרות, ועושה בהם שימוש לתכן וניתוח אלגוריתמים מבוזרים.
- "יסודות תהליכים אקראיים" (048868) – הרחבת מושגים בסיסיים בתהליכים אקראיים החיוניים להבנת היסודות העיוניים של תופעות בתקשורת, רשתות מחשבים ובקרה.

ג. מקצועות שאופיים תכנה או תכנה משולבת בחמרה:

- * "שיטות הידור" (קומפילציה) (046266) - קורס העוסק במבנה מהדרים (קומפילרים).
- "תכנון ותכן מונחה של עצמים" (046271) - קורס המכסה עקרונות וטכניקות בסיסיות בתכנות ותכן מונחה עצמים.
- * "שיטות הידור מתקדמות לארכיטקטורות חדשניות" (048945) - קורס מתקדם בשיטות הידור עבור מחשבים מרובי מעבדים.
- * "נושאים בהנדסת תכנה" (048863) - קורס מתקדם בקשר אדם-מחשב ובעיות מבנה ויעילות בתכנה מנקודת מבט של שפות מחשב מאד גבוהות.
- * "הנדסה של מערכות תוכנה מבוזרות" (046001) - קורס המלמד את אבני הבניין הדרושות לבניית מערכות תוכנה מבוזרות.
- ** "תכנות חזותי" (048946) - עוסק בתכנות בעזרת אובייקטים מאוירים (icons) ואנליזה של ביצוע התכנות ע"י אנימציה.
- "גרפיקה ממוחשבת" (046345) - הקורס עוסק באפליקציות, בטכניקות ובאלגוריתמים של גרפיקה ממוחשבת.
- "ויוזאליזציה ואנימציה" (049003) - הקורס עוסק באפליקציות, בטכניקות ובאלגוריתמים מתקדמים.
- "מעבדה לתכנה וחמרה" (048877) - מעבדה לבצוע פרויקטים מתקדמים בנושאי תכנה ותכנה / חמרה.
- "שיטות אופטימיזציה בקומפילרים" (048993) - קורס העוסק בשיטות אופטימיזציה בקומפילרים.
- "מעבדה למערכות מקבילות" (048976) - מעבדה לפרוייקטים בתחום מערכות ותת-מערכות של מחשבים בכלל, ומערכות מקבילות בפרט.
- * "מעבדת הנדסה למוסיקת מחשב" (048916) - פרויקטים בחמרה ובתכנות מחשבים המיועדים להוות בדיקה של רעיונות ונושאים לתיזות בלמודי מוסמכים.

ד. מערכות תקשורת נתונים

- "תכן רשתות מחשבים" (046335) - קורס בסיסי העוסק במבנה, תכן ואנליזה של רשתות מחשבים ומערכת תקשורת נתונים.

"נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 1,2,3,4" (048846, 048866, 048876*, 048962*) – קורסים מתקדמים בהם יידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים

* "אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים, 2" (048882) – עוסקים בתיאור ניתוח ושיטות בדיקה של אלגוריתמים מבוזרים עבור רשתות תקשורת.

"רשתות גישה אקראית" (048875) – קורס מתקדם בתכנון ואנליזה שלרשתות גישה אקראיות (כגון רשתות רדיו)

* "אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת" (046952) – עוסק באלגוריתמים מבוזרים המשמשים לפעולת רשתות תקשורת.

"אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים" (046000) – עוסק במבנה הפנימי ובארכיטקטורת הפרוטוקולים המהווים את רשת האינטרנט העולמית ומערכות אחרות העובדות במשטר TCP/IP.

"מעבדה לרשתות מחשבים" (048967) – מעבדה לביצוע פרויקטים מתקדמים בנושאי רשתות תקשורת מחשבים וטלקומוניקציה.

"כלים לניתוח מערכות מחשבים" (046925) – עוסק בכלים אנליטיים להערכת בצועים של מערכות מחשבים ורשתות תקשורת.

* "רשתות ATM" (046992) – עוסק בנושאים בסיסיים ואקטואליים הקשורים בטכנולוגית התקשורת של ATM ובארכיטקטורת רשתות אלה.

"תכנון וניהול רשתות תקשורת לא שיתופיות" (048980) – עוסק בשיטות תכנון רשתות המבוססות על תורת המשחקים.

* "ניתוח אסימפטוטי של רשתות מחשבים" (048971) – מציג כלים לניתוח אסימפטוטי של רשתות גדולות מאוד ו/או מהירות מאוד.

ה. מערכות VLSI

"מעגלים משולבים" (046237) – קורס כללי הדן בתכן מעגלים משולבים, לינאריים וספרתיים.

"ארכיטקטורות VLSI, (048878*) ו-"ארכיטקטורות מתקדמות למעבדי VLSI" (048853) – קורסים מתקדמים הדנים בהשפעת אילוצי טכנולוגיות ה-VLSI על ארכיטקטורות של מחשבים ובארכיטקטורות מיוחדות המותאמות לאילוצים אלו.

"סמינר בארכיטקטורות VLSI" (048879) – סמינר בנושאים מתקדמים בארכיטקטורות המאפשר לסטודנטים בחינת נושאי מחקר אפשריים לתארים גבוהים.

"תכן בעזרת מחשב של VLSI" (046880) – הקורס דן באלגוריתמים המשמשים למימוש

מערכות תיב"ם של VLSI .

* "אלגוריתמים לעריכת ובדיקת מעגלים משולבים" (048918) - תיאור וניתוח של אלגוריתמים גיאומטריים לעריכת מעגלים משולבים בקנה מידה גדל.

"מודלים ואופטימיזציה של קוי חיבור ב-VLSI" (049031) - קורס העוסק בבעיות תכן VLSI הקשורות לרשתות חיבורים בשבבים. הקורס מציג מודלים של מהירות, רעש והספק בקוי חיבור וסוקר שיטות לאופטימיזציה שלהם.

* "נושאים מתקדמים ב-VLSI 1,2" (049036, 049037) - נושאים מתקדמים במבנה, תכנון וניתוח של מערכות VLSI.

ו. מקצועות המדגישים שמושי מחשב לשטחי הנדסת חשמל

"עיבוד ספרתי של אותות" (046745) – מקצוע הדן בכלים המתמטיים, בטכניקות ובאלגוריתמים לעיבוד אותות בעזרת מחשב או חמרה ספרתית מיוחדת.

** "תיב"ם" (048858) - קורס בשימושי מחשב לתהליכי תכנון ויצור בענפים הנדסיים שונים.

** "נושאים מתקדמים בתיב"ם" (048859) - קורס סמינריני הסוקר יישומי תיב"ם לענפים הנדסיים מסויימים.

"עיבוד תמונות" (048860) - עוסק בטכניקות ספרתיות ואלגוריתמים לעיבוד תמונות.

* "ראייה ממוחשבת" (048873) - קורס המשך ל"עיבוד תמונות" הדן במיצוי מידע מתוך תמונות להבנת תמונות על ידי מחשב.

"נושאים מתקדמים בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת" (048921) – עוסק בהיבטים ביולוגיים וטכנולוגיים של מערכות ראייה.

** "שימושים הנדסיים של תורת הגרפים" (048751) - הקורס מרחיב את הידיעות בתורת הגרפים ומשתמש בהן לתורת רשתות תקשורת ולפתרון בעיות קומבינטוריות אחרות.

* "הדמייה ושחזור" (048883) - שיטות מתמטיות ואלגוריתמים בהדמייה ושחזור עם דוגמאות מהדמייה רדיולוגית מסיסמולוגיה ועוד.

* "נושאים בתכן מסננים אקטיביים וספרתיים" (048817) - בקורס ינתן הרקע המתאים ואח"כ יועלו נושאים מחקריים שונים הקשורים בתכן מסננים. יושם דגש על מסננים דו ורב-מימדיים ועל מסנני קבלים ממותגים .

* מקצועות המסומנים ב-* לא ינתנו בתשס"ו.

מקצועות אשר לא ינתנו בשנים הקרובות. **

4. תקשורת

מקצוע קדם חיוני לשם השתלמות בשטח זה הוא "מבוא לתקשורת ספרתית" (046206). מקצוע קדם מומלץ מאוד הוא "תקשורת אנלוגית" (046204). מומלץ שסטודנטים שלא למדו מקצועות אלו בלימודי הסמכה ילמדו אותם בתחילת דרכם בלימודי מוסמכים. שטח זה הוא המשך טבעי של שרשרת תקשורת בלימודי הסמכה. המקצוע "אותות אקראיים" (044202) - אינו מזכה בנקודות בלימודי מוסמכים אך חיוני להבנת השטח.

המקצועות הבסיסיים בשטח זה הינם:

"יסודות תהליכים אקראיים" (048868) - הרחבת מושגים בסיסיים בתהליכים אקראיים החיוניים להבנת היסודות העיוניים של תופעות בתקשורת, רשתות מחשבים ובקרה.

* "תופעות רחש בתקשורת" (048760) - קורס המשלים ידיעות ביישומים של תהליכים סטוכסטיים לבעיות הנדסיות.

"תורת האינפורמציה" (048733) - מבסס מושגים: מקורות מידע, ערוצי תקשורת, קצבי אינפורמציה, מדדי עוות, טעויות, משפטי צפינה ושיטות צפינה הסתברותיות, מגבלות יסוד בדבר ביצועים.

מקצועות להרחבה והעמקה נוספת בתחום.

** "אותות אקראיים ומערכות בזמן בדיד" (048943) - קורס יסוד באותות אקראיים בזמן בדיד ועיבוד דרך מסננים לינאריים, הנותן בסיס ורקע לעיבוד אותות אקראיים.

* "שערוך וזיהוי במערכות דינמיות" (048825) - קורס בסיסי לשערוך לינארי של תהליכים דינמיים.

* "סינון לא לינארי" (048730) - עוסק בסינון אופטימלי של אותות אקראיים.

* "תנודות רחבות משיווי משקל ושימושיהן" (048944) - הקורס עוסק בחקר הסתברותם של מאורעות נדירים עם יישומים בחישובי ביצועים של מערכות תקשורת ובקרה.

* נושאים מתקדמים בהסתברות ותהליכים אקראיים 1, 2 (048979, 049014) - תסקרנה התפתחויות חדשות בתורת ההסתברות ותהליכים אקראיים.

* "שיטות אסימפטוטיות סטוכסטיות" (049019) - הקורס דן במודלים ואנליזה של רשתות סטוכסטיות ומערכות תורים.

* "בקרת תהליכים אקראיים ומערכות תקשורת" (048913) - בקרה אופטימלית של מערכות, דוגמת רשתות תקשורת, ומערכות תקשורת הפועלות על אותות אקראיים.

- * "פרקים בתקשורת ספרתית 1, 2" (048771, 048919) - קורסים המשלימים את הידיעות ב"תקשורת ספרתית" וב"תופעות רחש בתקשורת" בשטח הדיסקציה, השערוך, תכנון האותות ועיבודם עם יישום לבעיות מכ"ם ולבעיות בתקשורת ספרתית.
- "פרקים בתקשורת ספרתית 3" (048949) - תקשורת ספרתית, אלגוריתם ויטרבי ודטקטורים תת אופטימליים.
- * "פרקים במערכות מכ"מ" (048791) - קורס המשלים את הידיעות מ"תקשורת ספרתית" ומ"תופעות רחש בתקשורת" בשטח הדיסקציה, השערוך, תכנון האותות ועיבודם עם יישום לבעיות מכ"ם.
- "תקשורת מקודדת" (048934) - מושגים בסיסיים ופרמטרים של תקשורת ספרתית. בצועי צופני בלוק וצופני קונבולוציה במובן תוחלת אנסמבל. צופני טרליס.
- "קודי גרף ואלגוריתמי פענוח איטרטיביים" (049040) - הקורס דן בקודים המוגדרים על גרף ובאלגוריתמי פענוח איטרטיביים.
- * "מערכות תקשורת פורסות ספקטרום" (048963) - יסודות ושימושים של טכניקות פרישת ספקטרום במערכות תקשורת.
- ** תורת הארגודיות ומדדי אינפורמציה" (048947) - מבוא לתורה הארגודית ושימושיה בתורת האינפורמציה.
- "תורת אינפורמציה למערכות מרובות משתמשים" (049027) - טיפול במערכות תקשורת מרובות משתמשים מנקודת מבט של תורת האינפורמציה.
- "טכניקות תקשורת מודרניות" (046208) - מבט כולל על אבני הבניין של השכבה הפיזית במערכות תקשורת ספרתית.
- * "סמנריון בעיבוד אותות ותקשורת" (049029) - סקירת אלגוריתמים לאופטימיזציה בעיבוד אותות ותקשורת.
- "נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 1, 2, 3, 4" (048703*, 048704*, 048942, 049032*) - במסגרת הקורסים תסקרנה ההתפתחויות בתחום תקשורת מהיבט של תורת האינפורמציה ותורת התקשורת הסטטיסטית.
- "מעבדה לתקשורת" (048933) - מיועדת למספר מצומצם של סטודנטים לבצוע מחקר אלגוריתמים ופרויקטים בתכנה או בחמרה במעבדה.
- "מבוא לתורת הצפינה" - (046207) - טכניקות קידוד ותקון שגיאות בתקשורת ספרתית.

- * "מבוא לקריפטוגרפיה" (046270) - מטרת הקורס היא להקנות הכרות והבנה של המושגים הבסיסיים בקריפטוגרפיה מודרנית, וכן מתן דוגמאות למימושים ויישומים של מושגים אלו.
- * "קריפטוגרפיה: תיאוריה ויישום" (049010) - קורס הדן ביסודות העיוניים של הקריפטוגרפיה המודרנית ובתכן כלים קריפטוגרפיים לפתרון בעיות אבטחת מידע.
- * "נושאים מתקדמים בתורת הצפינה" (048794).
- * "צופני קונוולוציה וטרלס" (048948) - הצגת קודי קונוולוציה וטרלס והערכת ביצועיהם.
- * "פענוח רך של קודים לינאריים (049020) - שיטות פענוח צופנים לינאריים המסתמך על מידע אמינות (reliability) המופק ע"י הגלאי.
- * "ניתוח אסימפטוטי של רשתות מחשבים" (048971) - מציג כלים לניתוח אסימפטוטי של רשתות גדולות מאוד ו/או מהירות מאוד.
- * "רשתות תורים" (049021) - עוסק במודלים הסתברותיים לרשתות תורים וקירובי דיפוזיה שלהם.
- "תכנון וניהול רשתות תקשורת לא שיתופיות" (048980) - עוסק בשיטות תכנון רשתות המבוססות על תורת המשחקים.
- "נושאים ברשתות תקשורת בין מחשבים 1, 2, 3, 4" (048846, 048866, 048876*, 048962*) - קורס מתקדם בו ידונו נושאי מחקר שוטפים בנושאי תקשורת בין מחשבים.
- * "אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 2" (048882) - עוסק בתיאור, ניתוח ושיטות בדיקה של אלגוריתמים מבוזרים עבור רשתות תקשורת.
- "רשתות גישה אקראית" (048875) - קורס מתקדם בתכנון ואנליזה של רשתות גישה אקראיות (כגון רשתות רדיו).
- * "רשתות ATM" (046992) - עוסק בנושאים בסיסיים ואקטואליים הקשורים בטכנולוגית התקשורת של ATM בארכיטקטורות רשתות אלה.
- "אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים" (046000) - עוסק במבנה הפנימי ובארכיטקטורת הפרוטוקולים המהווים את רשת האינטרנט העולמית ומערכות אחרות העובדות במשטר TCP/IP.
- "עיבוד ספרתי של אותות" (046745) - מקצוע הדן בכלים המתמטיים, בטכניקות ובאלגוריתמים לעיבוד אותות בעזרת מחשב או המרה ספרתית מיוחדת.
- "מבוא לעיבוד אותות אקראיים" (046201) - מקצוע המקנה את יסודות תורת השערוך של משתנים

- אקראיים, שערוך פרמטרים ושערוך ספקטרום של תהליכים אקראיים.
- * "עיבוד אותות אקראיים בזמן בדיד" (048911) - דן בשערוך פרמטרי ולא פרמטרי של הספקטרום של אותות סטציונריים ובמודלים פרמטריים של אותות ושערוך בשיטות אדפטיביות.
- "קידוד ספרתי של אותות" (048955) - עוסק בטכניקות קידוד סקלריות ווקטוריות של אותות דיבור ותמונות.
- "עיבוד אותות מסתגל" (אדפטיבי) (048929) - עוסק באלגוריתמים מסתגלים כמו RLS, LMS, ניתוח ביצועיהם ודוגמאות ליישומם.
- * "מבוא לרשתות עצביות" (048941) - מצוג מודלים מתמטיים של רשתות עצביות ומנתח את פעולתן.
- "זהוי תבניות" (048995) - מקצוע הדן בצדדים שונים של שיטות מודרניות לזהוי תבניות.
- * "התקנים לתקשורת וחישה אופטית" (048854) - דן ברכיבי ומערכי תקשורת אופטית.
- "מודלים סטטיסטיים בתקשורת אופטית" (048951) - מבוא לתורה הסטטיסטית של התקשורת האופטית במערכות קליטה ישירה, הטרודין והומודין.
- "מבוא לתקשורת בסיסים אופטיים" (046342) - אנאליזה של התפשטות גלים בסיסים אופטיים, והשלכות לתורת התקשורת.

מקצועות נוספים בעלי זיקה לשטח :

"תופעות גלים" (046244) , "אנטנות והתפשטות גלים" (046256) , "שיטות אנליות בתורת הגלים 2,1" (048823*, 048824); "תורת האנטנות 1, 2" (048809*, 048810*) "מיקרוגלים" (046216); "ו"התקני מיקרוגל פסיביים" (048784*); "לייזרים ושימושיהם" (046246*); "תכן מסננים אקטיביים" (046189); "שימושים הנדסיים של תורת הגרפים" (048751*); " בקרה לא ליניארית" (046196*), נושאים מתקדמים ברשתות עצביות" (048959*), "מעבדה לעיבוד אותות" (048816), "נושאים מתקדמים בעיבוד אותות 1, 2, 3, 4" (048831, 048865*, 048939*, 048940*), "עיבוד תמונות" (048860), "נושאים מתקדמים בעיבוד תמונות" (048926*), "תכן מעגלים אנלוגיים" (046187), " נושאים בתכן מסננים אקטיביים וספרתיים" (048817*), "סיבכויות של חישובים אלגבריים" (046330*), "סמינר בסיבוכ של חישוביות" (048837*), "מבוא לרשתות עצביות" (048941*), "בקרה של מערכות בתנאי אי ודאות" (048937*), "בקרה מסתגלת" (048904), "הצגות משולבות ויישומיהן 1, 2" (048964*, 049002), "לימוד במערכות מורכבות" (049004).

מקצועות מפקולטות אחרות המתאימים להשלמה עיונית:

"תורת ההסתברות 1, 2" (098416, 098426); "הסקה סטטיסטית" (098484), "אופטימיזציה 1, 2" (098311, 098312); "שיטות מתקדמות בסימולציה" (096320).

* מקצועות המסומנים ב-* לא ינתנו בתשס"ו.

** מקצועות שלא ינתנו בשנים הקרובות.

5. עיבוד אותות, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת

המקצועות הבסיסיים הם

"עיבוד וניתוח תמונות" (046200) - דן בייצוג ושיפור תמונות ובזהוי מאפיינים ועצמים בתמונות.

"מבוא לעיבוד אותות אקראיים" (046201) - מקצוע המקנה את יסודות תורת השערוך של משתנים אקראיים ופרמטרי מודלים של תהליכים אקראיים וכן רקע בסיסי בבחינת השערות.

"עיבוד ספרתי של אותות" (046745) - מקצוע הדן בכלים המתמטיים, בטכניקות ובאלגוריתמים לעיבוד אותות בעזרת מחשב או חמרה ספרתית מיוחדת.

"גרפיקה ממוחשבת" (046345) - הקורס עוסק בשימושים, טכניקות ובאלגוריתמים של גרפיקה ממוחשבת.

מקצועות להרחבה והעמקה נוספת בתחום:

"עיבוד תמונות" (048860) - עוסק בטכניקות ספרתיות ואלגוריתמים לעיבוד תמונות.

* "ראייה ממוחשבת" (048873) - קורס המשך ל"עיבוד תמונות" הדן במיצוי מידע מתוך תמונות לשם הבנתן על ידי מחשב.

"מערכות הדמייה לראייה ממוחשבת" (049034) - הקורס מכסה נושאים מתקדמים במערכות הדמייה ובראייה ממוחשבת, ובאופן פרטני, תהליכים פיסיקליים המתרחשים בסצינה ובמערכת ההדמייה וכן שיטות חישוביות לניתוח תהליכים אלו.

"מערכות ראייה ושמיעה" (046332) - מושגי יסוד על הבסיס הפיסיקלי והפיסילוגי של תקשורת במערכות חישה, והשלכותיהם בכל הקשור לפתוח מערכות טכנולוגיות.

"זהוי תבניות" (048995) - מקצוע הדן בצדדים שונים של שיטות מודרניות לזהוי תבניות.

* "הצגות משולבות ויישומיהן 1" (048964) - נתוח, ייצוג ועיבוד אותות במרחבים משולבים - זמן-תדר.

"הצגות משולבות ויישומיהן 2" (049002) - מקצוע המשך ל"הצגות משולבות ויישומיהן 1", ועניינו השלמת, הרחבת והעמקת הנושאים המפורטים בקורס הראשון.

* "שיטות דגימה מוכללות" (049033) - נושאים בדגימה מוכללת של אותות במרחבים כלליים עם דגש על טכניקות מאלגברה לינארית.

"קידוד ספרתי של אותות דיבור ותמונות" (048955) - קורס המשך ל-"עיבוד ספרתי של אותות" הדן

בשיטות לקדוד ספרתי (דחיסת מידע) למטרות תמסורת בערוצים צרי סרט או אחסון יעיל במאגרי מידע של אותות דבור ותמונות.

"עיבוד אותות דיבור בסביבה רועשת" (049035) - טכניקות ואלגוריתמים לעיבוד אותות דיבור ממדידות רועשות במערך מיקרופונים.

"עיבוד אותות מורפולוגי" (049028) - קורס המציג גישות מורפולוגיות לעיבוד אותות ותמונות.
 * "אותות ומערכות ביולוגיים" (048902) - קורס הדן בהרחבה במבנה מערכת בקרת התנועה האנושית ומודלים ליצירת אותות הבקרה.

"מערכות לומדות" (046195) - קורס מבוא לנושא של מערכות ואלגוריתמים לומדים בהקשר של עיבוד אותות, בינה מלאכותית ומערכות בקרה.

"רשתות עצביות ביולוגיות: עיבוד מידע, חישוביות ולמידה" (049041) - אפיון וניתוח של רשתות עצביות ביולוגיות במערכות דינמיות לחישוב ועיבוד מידע.

* "מבוא לרשתות עצביות" (048941) - מציג מודלים מתמטיים של רשתות עצביות ומנתח את פעולתן.

* "נושאים מתקדמים ברשתות עצביות" (048959) - הצגת נושאים חדשניים בחקר רשתות עצביות.

* "נושאים מתקדמים בעיבוד תמונות" (048926) - עוסק בנושאים מתקדמים בעיבוד ספרתי של תמונות כגון שיטות חדישות בסינון, קידוד ודחיסה.

"נושאים מתקדמים בעיבוד אותות 1, 2, 3, 4" (048831, 048865*, 048939*, 048940*) - העמקה בשיטות עיבוד אותות לשימושים נבחרים שונים.

"נושאים מתקדמים בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת 1, 2*" (048921, 048972*) - עוסק בהיבטים ביולוגיים וטכנולוגיים של מערכות ראייה.

"מעבדה בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת" (048922) - יישום עקרונות ארגון ועיבוד מידע במערכת הראייה בפתוח מערכות בינה המשמשות בתפקידי ראייה.

"מעבדה לעיבוד אותות" (048816) - חקר אלגוריתמים לעיבוד אותות דבור ותמונות עם דגש על דחיסת מידע ושפור מרעש או עוותים.

"ויזואליזציה ואנימציה" (049003) - הקורס עוסק באפליקציות, בטכניקות ובאלגוריתמים מתקדמים.

* "עיבוד אותות אקראיים בזמן בדיד" (048911) - דן בשערוך פרמטרי ולא פרמטרי של הספקטרום של אותות סטציונריים ובמודלים פרמטריים של אותות ושערוך בשיטות אדפטיביות.

* "סמינריון בעיבוד אותות ותקשורת" (049029) – סקירת אלגוריתמים חדשניים בתחומים של עיבוד אותות ותקשורת, תוך דגש על לימוד עצמאי.

"בקה מסתגלת (אדפטיבית)" (048904) – קורס בסיסי העוסק בנושא המערכות המסתגלות ובתכן בקרים מסתגלים עבור מערכות בעלות פרמטרים בלתי ידועים או משתנים.

"עיבוד אותות מסתגל" (אדפטיבי) (048929) – עוסק באלגוריתמים מסתגלים כמו LMS, RLS ניתוח ביצועיהם ודוגמאות ליישומם.

"תכן מסננים אקטיביים" (046189) – קורס המשלים את הידיעות ברכיבים אקטיביים ובלתי סימטריים שונים. מטפל בשיטות מימוש של פונקציות תמסורת ואימיטנס כניסה המתאימות לטכנולוגיה מיקרואלקטרונית, תוך שימת דגש על בעיות רגישות.

* "נושאים בתכן מסננים אקטיביים וספרתיים" (048817) – בקורס ינתן הרקע המתאים ואחר כך יועלו נושאים מחקריים שונים הקשורים בתכן מסננים. יושם דגש על מסננים דו ורב-מימדיים ועל מסנני קבלים ממותגים.

** "עיבוד ספרתי של אותות מוסיקליים" (048869) – מושגי יסוד במוסיקה ושיטות עיבוד ספרתיות של אותות מוסיקליים.

** "מעבדת הנדסה למוסיקת מחשב" (048916) – פרויקטים בחומרה ובתוכנת מחשבים המיועדים להוות בדיקה של רעיונות ונושאים לתזות בלימודי מוסמכים.

מקצועות הנותנים רקע הדרוש לעיבוד אותות, לדחיסת מידע ולשחזור מאינפורמציה חלקית:

"תורת האינפורמציה" (048733) – מבסס המושגים: מקורות מידע, ערוצי תקשורת, קצבי אינפורמציה, מדדי עוות טעויות, משפטי צפינה ושיטות צפינה הסתברותיות, מגבלות יסוד בדבר ביצועים.

"נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 1, 2, 3" (*048703, *048704, 048942).

* "תורת הארגודיות ומדדי מידע" (048947) – מבוא לתורת הארגודיות ושימושיה בתורת האינפורמציה.

* "הדמייה ושחזור" (048883) – שיטות מתמטיות ואלגוריתמים בהדמייה ושחזור עם דוגמאות מהדמייה רדיולוגית וסיסמולוגיה ועוד.

"יסודות תהליכים אקראיים" (048868) – הרחבת מושגים בסיסיים בתהליכים אקראיים החיוניים להבנת היסודות העיוניים של תופעות בתקשורת, רשתות תקשורת ובקה.

מקצועות נוספים בעלי זיקה לשטח:

- * "מבוא לרובוטיקה" (048927) - מציג מושגי יסוד בתחום בקרה, ניווט וחישה של רובוטים.
- * "ארכיטקטורות מחשבים מקביליים" (048874) – קורס מתקדם במבנה מערכות חשוב רבות מעבדים.
- "שיטות חישוביות באופטימיזציה" (046197) - סקירה מתמטית של תורת האופטימיזציה הסטטית.
- "מערכות אלקטרואופטיות" (046249) - הקורס עוסק בתאור מערכות אלקטרואופטיות, הדמייה עיבוד נתונים ובצוע מדידות.
- * "שערוך וזיהוי במערכות דינמיות" (048825) - הינו הקורס הבסיסי בנושא שערוך המצב של תהליכים דינמיים ומתמקד במסנן קלמן.
- * מקצועות המסומנים ב-* לא ינתנו בתשס"ו.
- ** מקצועות שלא ינתנו בשנים הקרובות.

6. מערכות, בקרה ורשתות

מקצוע קדם חיוני לשם השתלמות בשטח זה הינו "מערכות בקרה 1" (044191) - מקצועות קדם מומלצים מאוד הם "מערכות בקרה 2" (044192) ו"אותות אקראיים" (044202).

א. המקצועות הבסיסיים בשטח זה הינם:

- * "יסודות הבקרה הליניארית" (048833) - הנו הקורס הבסיסי ללימוד עקרונות מערכות לינאריות ולתכנון אופטימלי של מערכות בקרה לינאריות עפ"י קריטריונים ריבועיים וקריטריוני H_∞ .
- * "בקרה לא לינארית" (046196) - מקנה כלים בסיסיים לניתוח מערכות דינמיות לא לינאריות ושיטות לתכן בקרה עבורן.
- * "שערוך וזיהוי במערכות דינמיות" (048825) - הינו הקורס הבסיסי בנושא שערוך המצב של תהליכים דינמיים ומתמקד במסנן קלמן ונגזרותיו, וכן בתהליכים מרקוביים בדידים.
- "בקרה מסתגלת" (אדפטיבית) (048904) - קורס בסיסי בנושא המערכות המסתגלות ובתכן בקרים מסתגלים עבור מערכות בעלות פרמטרים בלתי ידועים או משתנים.
- * "בקרה של מערכות בתנאי אי ודאות" (048937) - הקורס יעסוק בתכן ואנליזה של בקרה למערכות בהן קיימת אי ודאות בערכי הפרמטרים.
- "תכן מודרני של מערכות בקרה" (048912) - שיטות עדכניות לתכן מערכות בקרה לינאריות.
- "תכן מסננים אקטיביים" (046189) - קורס המשלים את הידיעות ברכיבים אקטיביים ובלתי סימטריים שונים. מטפל בשיטות מימוש של פונקציות תמסורת ואימיטנס כניסה המתאימות לטכנולוגיה מיקרואלקטרונית, תוך שימת דגש על בעיות רגישות.
- * "בקרה אופטימלית" (048756) - עוסק באופטימיזציה בתחום הזמן של מערכות, לאו דווקא לינאריות, תחת אילוצים שונים וקריטריונים שאינם בהכרח ריבועיים.
- * "בקרת תהליכים אקראיים ומערכות תקשורת" (048913) - אופטימיזציה של מערכות סטוכסטיות דוגמת מערכות תורים ורשתות תקשורת.

ב. מקצועות להרחבה והעמקה נוספת בתחום:

"מעבדה לנושאי בקרה" (049005) - מעבדה לביצוע פרויקטים מתקדמים בתחום הבקרה והרובוטיקה. המעבדה יכולה להוות שלב ראשון לגבוש נושא מחקר לתיזה.

* "יתכן מערכות בקרה מרובות כניסות ויציאות" (048857) - מקצוע זה מרחיב ומעמיק למערכות בעלות כניסות ויציאות מרובות את הידע שהסטודנט רכש בלמודי הסמכה בנושאים של תכנון בתחום התדר של מערכות בקרה.

"נושאים מתקדמים בבקרה 1, 2, 3" (048715, 048716*, 049009*) - קורסים מתקדמים אלו הינם בעלי אופי סמינריני. הנושא הספציפי מתפרסם בתחילת כל סמסטר.

* "בקרת מערכות הספק" (048826) - עוסק באנליזה, סינטזה ויישום של בקרת מערכות רבות כניסות - רבות יציאות במערכות הספק.

* "נושאים בתכן מסננים אקטיביים וספריים" (048817) - בקורס ינתן הרקע המתאים ואח"כ יועלו נושאים מחקרניים שונים הקשורים בתכן מסננים. יושם דגש על מסננים דו ורב-מימדיים ועל מסנני קבלים ממותגים.

"עיבוד אותות מסתגל" (אדפטיבי) (048929) - עוסק באלגוריתמים מסתגלים כמו LMS, RLS ניתוח ביצועיהם ודוגמאות ליישומם.

"לימוד במערכות מורכבות" (049004) - הקורס מציג שיטות חדשניות ללימוד פעולות אופטימליות במערכות דינמיות מורכבות הכוללות אקראיות ואי-ודאות.

"יסודות תהליכים אקראיים" (048868) - הרחבת מושגים בסיסיים בתהליכים אקראיים החיוניים להבנת היסודות העיוניים של תופעות בתקשורת, רשתות תקשורת ובקרה.

ג. מקצועות נוספים בעלי זיקה חזקה לשטח

"נושאים מתקדמים בעיבוד אותות 1, 2, 3, 4" (048831, 048865*, 048939*, 048940*).

"שיטות חישוביות באופטימיזציה" (046197) - סקירה מתמטית של תורת האופטימיזציה של פונקציות ממשיות.

* "אותות ומערכות ביולוגיים" (048902) - קורס הדן בהרחבה במבנה מערכת בקרת התנועה האנושית, עיבוד האותות במערכת העצבים המרכזית, מודלים הנדסיים ורשתות עצביות לבקרת זרוע ועיבוד אותות הנרשמים מהמערכת.

"מיקרו עיבוד ומיקרו מערכות אלקטרומכניות" (046968) - עוסק במימוש מערכות ורכיבים בתחום החישה, הבקרה וההנעה, ממוזערים לממדים מיקרוניים, בטכנולוגית מעגלים משולבים ואיכולים סלקטיבים ואנאליזטרוניים. למיקרו מערכות פוטנציאל יישומי רב.

"מערכות לומדות" (046195) - קורס מבוא לנושא של מערכות ואלגוריתמים לומדים בהקשר של עיבוד

אותות, בינה מלאכותית ומערכות בקרה.

* "מבוא לרשתות עצביות" (048941) - מציג מודלים מתמטיים של רשתות עצביות ומנתח את פעולתן .

* "סינון לא לינארי" (048730) - עוסק בסינון אופטימלי של אותות אקראיים.

"תכן מעגלים אנלוגיים" (046187) - אם כי רוב היחידות לעצוב אנלוגי קיימות בצורה של מעגל משולב או היברידי, רצויה הבנה יסודית של המעגל האנלוגי לשם בחירת יחידה המתאימה לכל בעיה נפרדת. בהקשר לכך מטפל המקצוע הזה בעיקר ביישומים של חישובים עיוניים לבעיות תכנון מעשיות.

* מקצועות המסומנים ב-* לא ינתנו בתשס"ו.

** מקצועות שלא ינתנו בשנים הקרובות .

7. אותות ומערכות ביולוגיים

המקצוע הבסיסי בשטח זה הינו: "מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים" (046326).

סטודנטים שלא למדו מקצוע זה בהסמכה חייבים ללמדו בתחילת דרכם בלמודי מוסמכים.

המקצועות העיקריים בשטח זה הינם:

"מערכות ראייה ושמיעה" (046332) - מושגי יסוד על הבסיס הפיסיקלי והפיסיוולוגי של תקשורת במערכות חישה, והשלכותיהם בכל הקשור לפתוח מערכות טכנולוגיות ובמיוחד ראייה ממוחשבת.

* "בקרת מערכות פיסיוולוגיות" (046331) - עוסק באנליזת מערכות ביולוגיות עם דגש על המערכת הרצונית לבקרה תנועה, העברת האותות במערכת ומודלים לדרך פעולתה ובמערכות האוטומטיות לקציבת הלב, בקרת רמת הסוכר בדם ובקרת טמפרטורה.

* "אנליזה של אותות פיסיוולוגיים" (048820) - עוסק בתכונות המאפיינות אותות פיסיוולוגיים ובשיטות מדידתם ועיבודם לצרכי מחקר ביורפואי ופתוח מערכות לגילוי וסווג מחלות.

* "אותות ומערכות ביולוגיים" (048902) - קורס הדן בהרחבה במבנה מערכת בקרת התנועה האנושית, עיבוד האותות במערכת העצבים המרכזית, מודלים הנדסיים ורשתות עצביות לבקרת זרוע ועיבוד אותות הנרשמים מהמערכת.

"רשתות עצביות ביולוגיות: עיבוד מידע, חישוביות ולמידה" (049041) - אפיון וניתוח של רשתות עצביות ביולוגיות במערכות דינמיות לחישוב ועיבוד מידע.

מקצועות להרחבה והעמקה נוספת בתחום:

"מבוא לעיבוד אותות אקראיים" (046201) - מקצוע המקנה את יסודות תורת השערוך של משתנים אקראיים ופרמטרי מודלים של תהליכים אקראיים וכן רקע בסיסי בבחינת השערות.

"עיבוד וניתוח תמונות" (046200) - מוקדש לשטות ייצוג התמרות וניתוח תמונות למטרת הבנתן ופתוח ראייה ממוחשבת.

"מערכות לומדות" (046195) - קורס מבוא לנושא של מערכות ואלגוריתמים לומדים בהקשר של עיבוד אותות, בינה מלאכותית ומערכות בקרה.

* "מבוא לרשתות עצביות" (048941) - מציג מודלים מתמטיים של רשתות עצביות ומנתח את פעולתן.

* "נושאים מתקדמים ברשתות עצביות" (048959) - הצגת נושאים חדשניים בחקר רשתות עצביות.

- * "סמינריון באותות ומערכות ביולוגיים" (048805) - סקירה וניתוח של מודלים המתארים עקרונות ארגון ופעולות ביולוגיות.
- "עיבוד אותות מורפולוגי" (049028) – קורס המציג גישות מורפולוגיות לעיבוד אותות ותמונות.
- "עיבוד אותות דיבור בסביבה רועשת" (049035) - טכניקות ואלגוריתמים לעיבוד אותות דיבור ממדידות רועשות במערך מיקרופונים.
- "קידוד ספרתי של אותות דיבור ותמונות דיבור ותמונות" (048955) - קורס המשך ל"עיבוד ספרתי של אותות" הן בשיטות לקידוד ספרתי ודחיסת מידע למטרות תמסורת בעיבודים צרי סרט או אחסון יעיל במאגרי מידע של אותות דיבור ותמונות.
- * "נושאים מתקדמים בעיבוד תמונות" (048926) - עוסק בנושאים מתקדמים בעיבוד ספרתי של תמונות כגון שיטות חדישות בסינון, קידוד ודחיסה.
- "נושאים מתקדמים בעיבוד אותות 1, 2, 3, 4" (048831, 048865*, 048939*, 048940*) - העמקה בשיטות עיבוד אותות לשימושים נבחרים שונים.
- "נושאים מתקדמים בראייה, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת 1, 2" (048921, 048972*) - עוסק בהיבטים ביולוגיים וטכנולוגיים של מערכות ראייה.
- "מעבדה באותות ומערכות ביולוגיים" (048747) - פתוח שיטות ומכשור למדידה ואנליזה של אותות פיזיולוגיים.
- "מעבדה בראייה מבנה תמונות וראייה ממוחשבת" (048922) – יישום עקרונות ארגון ועיבוד מידע במערכת הראייה, בפתוח מערכות בינה המשמשות בתפקידי ראייה.
- * "הדמייה ושחזור" (048883) - שיטות מתמטיות ואלגוריתמים בהדמייה ושחזור עם דוגמאות מהדמייה רדיולוגית מסיסמולוגיה ועוד.
- "לימוד במערכות מורכבות" (049004) - הקורס מציג שיטות חדשניות ללימוד פעולות אופטימליות במערכות דינמיות מורכבות הכוללות אקראיות ואי-ודאות.

מקצועות אחרים בעלי קרבה לשטח המומלצים ללומדים בשטח זה הם:

"תכן מסננים אקטיביים" (046189); "עיבוד ספרתי של אותות" (046745); "מבוא לעיבוד אותות אקראיים" (046201); "תורת האינפורמציה" (048733); "תופעות רחש בתקשורת" (048760*); "גרפיקה ממוחשבת" (046345); "שיטות לזיהוי מערכות ושערוך פרמטרים" (048757*) או "זיהוי מערכות ובקרה אדפטיבית" (048834*); "עיבוד אותות אקראיים בזמן בדיד" (048911*); "ראייה ממוחשבת" (048873*); "שערוך וזיהוי במערכות דינמיות" (048825*); "בקרה מסתגלת" (048904); "עיבוד תמונות" (048860); "מבוא לרובוטיקה" (048927*); "עיבוד אותות מסתגל" (אדפטיבי) (048929); "נושאים בתכן מסננים אקטיביים וספרתיים" (048817*); "בקרת מערכות בתנאי אי-ודאות" (048937*); "זיהוי תבניות" (048995); "הצגות משולבות ויישומיהן 1" (048964*); "הצגות משולבות ויישומיהן 2" (049002); "נושאים מתקדמים בבקרה 1, 2, 3" (048715, 048716*, 049009*).

כמו כן מומלץ לקחת מקצועות נוספים משטחי בקרה, תקשורת ופיזיולוגיה.

* מקצועות המסומנים ב-* לא ינתנו בתשס"ו.

** מקצועות שלא ינתנו בשנים הקרובות.

מקצועות במדעי היסוד

1. "יסודות האנליזה המודרנית להנדסת חשמל" (108324).
2. "אנליזה פונקציונלית" (108327).
3. "תורת המספרים" (106397).
4. "תורת החבורות" (106411).
5. "גישות עיוניות בפיסיקה מודרנית" (118093).