

תוכן הקורסים הניתנים לפקולטות שונות ע"י הפקולטה למדעים הסילבוסים מסודרים בסדר עולה של מספרי הקורסים

20019 – הסתברות וסטטיסטיקה – Probability and Statistics

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

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

20020 – הסתברות – Probability

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

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

20027 - חשבון אינפיניטסימלי א' - Calculus A

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

מבוא לתורת הקבוצות.
מושג הפונקציה: תחום הגדרה, תמונה וטווח, זוגיות ואי-זוגיות, חד-חד ערכיות ועל. פונקציה זוגית ואי-זוגית, פעולות בפונקציות, פונקציות הפוכות, פונקציות אלמנטאריות.
גבולות: הגדרה, חישוב, תכונות יסודיות (סכום, כפל, מנה), תנאים מספיקים לקיום הגבול, גבולות מיוחדים.
רציפות הפונקציה: רציפות בנקודה, מיון נקודות האי-רציפות, תכונות של פונקציות רציפות בקטע סגור.
גזירות: תכונות יסודיות, הגזרות של פונקציות סתומות, הפוכות, פרמטריות, כלל השרשרת, משוואת המשיק, דיפרנציאל, תכונות יסודיות, קירוב ליניארי.
נגזרות ודיפרנציאלים מסדר גבוה: משפטי רול, לגרנז', קושי, כלל לופיטל, נוסחת טיילור וטור טיילור.
חקירת פונקציות: קיצון ותחומי עליה וירידה, קמירות, קעירות, נקודת פיתול, אסימפטוטות, גרף של פונקציה.
האינטגרל הלא-מסוים: פונקציה קדומה, תכונות יסודיות, טבלת האינטגרלים, תכונות של האינטגרל הלא-מסוים.
שיטת אינטגרציה: הצבה, אינטגרציה בחלקים, אינטגרציית שברים חלקיים, פירוק הפונקציות הרציונאליות לשברים חלקיים.
אינטגרל מסוים: הגדרה ותכונות עקריות ונוסחת ניוטון-לייבניץ.

ספרי לימוד:

1. יעקובזון, פיאנה, טולדנו, דבורה, שוחט, דוד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנה אחד, מאגנס/האוניברסיטה העברית, תשס"ט 2008.
2. אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.
3. אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.
4. קון בן ציון, זעפרני סמי, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, הוצאה ספרי לימוד, מהדורה מורחבת ומתוקנת, 1994.
5. Walker, Peter, Examples and Theorems in Analysis, Springer, 2004.

20028 - חשבון אינפיניטסימלי ב' - Calculus B

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 6 (שיעור - 4, תרגיל - 2)
נקודות זכות: 5
דרישות קדם: חשבון אנפיניטסמלי א'

הנושאים שיילמדו בקורס:

האינטגרל המסוים: הגדרת האינטגרל המסוים של רימן, פונקציות אינטגרליות, התכונות היסודיות של האינטגרל המסוים, אינטגרציה לפי חלקים, שיטת הצבה. שימושים של האינטגרל המסוים: שטח של התחום המישורי, נפח ושטח פנים של גוף סיבוב, אורך של קשת, שימושים פסיקליים. אינטגרל לא אמיתי: הגדרה ודוגמאות של אינטגרל לא אמיתי מסוג ראשון ושני, משפטי התכנסות והתבדרות. מספרים מרוכבים ותכונותיהם. פונקציות ממשיות רבות משתנים: הגדרה ודוגמאות, קווי רמה, גבולות ורציפות, נגזרת חלקית, דיפרנציאל שלם, נגזרת מכוונת ווקטור גרדיאנט, כלל שרשרת, פונקציות סתומות ונגזרותיהן, נגזרות חלקיות מסדר גבוה. קיצון מקומי, מוחלט ובתנאי, שיטת כופלי לגרנז'. מבוא למשוואות דיפרנציאליות: דוגמאות ומיון משוואות דיפרנציאליות. משוואות מסדר ראשון: משוואות עם משתנים מופרדים, משוואות הומוגניות, משוואות ליניאריות, משוואות ברנולי, משוואות מדויקות. משוואות מסדר שני: משוואות ליניאריות מסדר שני עם מקדמים קבועים, שיטת וריאציה של פרמטרים.

ספרי לימוד:

1. יעקובזון, פיאנה, טולדנו, דבורה, שוחט, דוד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנה אחד, מאגנס/האוניברסיטה העברית, תשס"ט 2008.
2. בומה אברמוביץ, מרים ברזינה, לודמילה שוורצמן, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנים אחדים, תוצרת מאגנס, ירושלים, תשס"ח 2008.
3. אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.
4. אנטון, הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.
5. קון בן ציון, זעפרני סמי, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1, הוצאה ספרי לימוד, מהדורה מורחבת ומתוקנת, 1994.
6. קון, בן-ציון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2: תאוריה ותרגילים, בק-ספרי לימוד, 1992.
7. דגן, מרים, מדריך במשוואות דיפרנציאליות רגילות להנדסה, המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון, 2007.
8. Walker, Peter, Examples and theorems in analysis, Springer, 2004.

20037 – מעבדה לפיסיקה 2 - Physics Lab. 2

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

1. Alonso, M., and Finn, E.J. Physics. Addison-Wesley, 1992.
2. Resnick, R., Halliday, D., and Krane, K.S. Physics. Wiley, 5th ed.,

20046 - אלגברה לינארית לניהול -

Linear Algebra for Management of Technology

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל

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

נקודות זכות: 3.5

דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:

אלגברה וקטורית: וקטורים, חיבור וכפל בסקלר, מכפלה סקלרית, אורתוגונליות, מכפלה וקטורית ב- R^3 , מכפלה מעורבת.

גיאומטריה אנליטית: גיאומטריה אנליטית במישור ובמרחב (משוואת הישר, משוואת המישור). מטריצות ומערכת משוואות ליניאריות: פעולות שורה ועמודה אלמנטאריות, דירוג, משפט קונסיסטנטיות.

אלגברה של מטריצות: פעולות ליניאריות, כפל מטריצות, מטריצה הופכית, סוגים מיוחדים של מטריצות

דטרמיננטות: אלגברה של דטרמיננטות.

מרחב וקטורי: תלות ליניארית, בסיס ומימד, דרגה של מטריצה, העתקות ליניאריות, התמונה והגרעין, משפט הממד.

ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים: פולינום אופייני.

ספרי לימוד:

1. א. יעקובוב, אלגברה לינארית: תיאוריה, תרגילים ופתרונות, מכון טכנולוגי חולון, H.I.T. אגודת הסטודנטים, 2006.
2. ברמן, אברהם, אלגברה ליניארית: תיאוריה ותרגילים, בק-ספרי לימוד, 2000.
3. Lay, David C, Linear algebra and its applications, Addison-Wesley, 2003.
4. Anton, H. Elementary Linear Algebra. 8th edition. NY: Wiley, 2000.

20049 – משוואות דיפרנציאליות - Differential Equations

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל

שעות שבועיות: 4

נקודות זכות: 5.3

דרישות קדם: חשבון אינפיניטסימלי 2, מבוא למשוואות דיפרנציאליות

הנושאים שיילמדו בקורס:

פתרון על-ידי טורי חזקות רגילים ומוכללים: נקודות רגולריות וסינגולריות-רגולריות, פולינומי לז'נדר וצ'בישב, פונקציות בסל.

בעיית שטורם-ליאוביל: אורתוגונליות, ערכים עצמיים ופונקציות עצמיות, טורי פורייה מוכללים.

משוואות דיפרנציאליות חלקיות: הפרדת משתנים, משוואת הגלים (בעיית המיתר והקרום), משוואת הולכת חום, משוואת לפלס.

ספרי לימוד:

1. פינצ'ובר, י., רובינשטיין, ר. מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות. הוצאת טכניון, 2003.
2. Boyce, W.E., DiPrima, R.C. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 8th ed., Wiley, 2005.
3. Nagle, R.K. Saff, E.B. and Snider, A.D. Fundamentals of Differential Equations 5th ed., Addison – Wesley, 2000.

20053 - כימיה למהנדסים - Chemistry for Engineering

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 3 (שיעור - 2, תרגיל - 1)

נקודות זכות: 2.5

דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

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

20057 - אלגברה לינארית למדעי המחשב -

Linear Algebra (for Computer Science)

אופן הוראה: שיעור ותרגיל

שעות שבועיות: 5 (שיעור - 3, תרגיל - 2)

נקודות זכות: 4

דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:

גיאומטריה אנליטית: וקטורים ותכונותיהם, קואורדינטות, מכפלה סקלארית, היטלים אורתוגונאליים, וקטורים במרחב. ישרים ומישורים. מכפלה וקטורית ומעורבת.
אלגברה של מטריצות: פעולות יסודיות אלגבריות ותכונותיהן, מטריצה הפוכה ומשולפת.
מערכות משוואות ליניאריות: שיטת הדירוג של גאוס, מערכות הומוגניות ולא הומוגניות, תנאי קונסיסטנטיות, פתרון כללי.
דטרמיננטה של מטריצות: הגדרה, תכונות בסיסיות ופיתוח של דטרמיננטה. מטריצות הפיכות ומטריצות אלמנטאריות, חישוב מטריצה הפיכה.
מרחבים וקטוריים: אקסיומות יסודיות, תת מרחב, צירופים ופרישות ליניאריות. בסיס ומימד, דרגת השורה ודרגת העמודה
העתקות ליניאריות: הגדרות, הצגה של העתקה ליניארית, הגרעין והתמונה. משפט המימדים. העתקות חד-חד-ערכיות והעתקות על. העתקות הפיכות.
ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים: ערך עצמי ומרחב עצמי של פתרונות. מטריצות דומות וליכסון.

ספרי לימוד:

1. א. יעקובוב, אלגברה לינארית: תיאוריה, תרגילים ופתרונות, מכון טכנולוגי חולון, H.I.T., אגודת הסטודנטים, 2006.
2. "אלגברה ליניארית 1", האוניברסיטה הפתוחה, 1979.
3. "אלגברה ליניארית 2", האוניברסיטה הפתוחה, 1982.
4. H. Anton, "Elementary Linear Algebra", John Wiley & Sons, 7 Edition, 2005
5. P.J. Olver, C. Shakiban, "Applied Linear Algebra", Pearson Prentice Hall, 2005.
6. E.G. Goodaire, "linear Algebra. A Pure & Applied", Pearson Prentice Hall, 2005.

20100 - מתמטיקה בדידה ואלגוריתמים -

Discrete Mathematics and Algorithms

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל

שעות שבועיות: 3 (שיעור - 2, תרגיל - 1)

נקודות זכות: 2.5

דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:

מבנים בסיסיים של השפה המתמטית: לפחות, בלבד, לכל היותר, אחד ויחיד; מילות הקישור גם ואו; הכמתים לכל וקיים; שלילת טענות; תנאי הכרחי ומספיק; אינדוקציה מתמטית.
לוגיקה: ביטויים לוגיים, קשרים לוגיים: או, וגם, שלילה, גורר ושקילות, ולוחות אמת שלהן. קבוצה מינימאלית של קשרים. טאוטולוגיה וסתירה, פשוט ביטויים ע"י זהויות. צורה קוניונקטיבית נורמאלית וצורה דיסיונקטיבית נורמאלית.
מבוא לאלגוריתמים: המושגים מדעי המחשב ואלגוריתם. סיבוכיות – זמן ריצה של אלגוריתמים, נוסחאות נסיגה, שיטת האב. שיטות חיפוש, שיטות מיון רגילות ורקורסיות.
תורת הגרפים: הגדרה, מושגים בסיסיים (גרף מכוון ולא מכוון, שכנים, מסלול, קשירות). מעגלי אוילר והמילטון בגרף ותכונותיהם, משפחות מיוחדות של גרפים (גרף שלם, דו-צדדי, עץ). גרפים מישוריים (נוסחת אוילר, משפט קורטובסקי, גרף פיטרסן). אלגוריתמים לסריקת גרפים (DFS, BSF).

ספרי לימוד:

1. מתמטיקה דיסקרטית, כרכים 1 ו-4, האוניברסיטה הפתוחה, 1993.
2. ליניאל, נ. ופרנס, מ., מתמטיקה בדידה, בן-צבי מפעלי דפוס, 2005.
3. קורמן, ת., לייזרסון, צ., ריבסט, ר., מבוא לאלגוריתמים, האוניברסיטה הפתוחה, תשס"ח 2008.
4. חייט, א., מבוא לשפה מתמטית, הוצאת אקדמון, 2007.
5. Aigner, Martin, Discrete mathematics, AMS, 2007.
6. Rosen, Kenneth H, Student solutions guide for Discrete mathematics and its application,

20148 – פיסיקה 1 – Physics 1

אופן הוראה: שיעור ותרגיל

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

נקודות זכות: 3.5

דרישות קדם: ידע בסיסי בפיסיקה (4-5 יח"ל) חשבון אינפיניטסימלי 1 (במקביל)

הנושאים שיילמדו בקורס:

מכניקה קלאסית

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

תרמודינמיקה

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

ספרי לימוד:

למכניקה קלאסית

1. D. Halliday, R. Resnick and K.S. Krane, "Physics", 5-th ed. J. Wiley, 2002. Vol. 1. Chapters 1 – 13, 17.
2. M. Alonso and E.J. Finn, "Fundamental University Physics", Addison-Wesley Publ. Co, 1992. Vol. 1. Chapters 1 – 10, 12, 13.
3. H.D. Young and R.A. Freedman, "Sears and Zemansky's University Physics", 12-th ed. Addison-Wesley Publ. Co, 2008. Chapters 1 – 10, 13.
4. "מכניקה", יח' 1 - 5. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1979.
5. "מכניקה", יח' 6 - 9. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1980.

לתרמודינמיקה

1. D. Halliday, R. Resnick and K.S. Krane, "Physics", 5-th ed. J. Wiley, 2002. Vol. 1. Chapters 21 - 24.
2. H.D. Young and R.A. Freedman, "Sears and Zemansky's University Physics", 12-th ed. Addison-Wesley Publ. Co, 2008. Chapters 17 - 20.
3. G.J. van Wylen and R.E. Sonntag, "Fundamentals of Classical Thermodynamics", 3-rd ed. J. Wiley, 1985. Chapters 1 - 7.
4. ח. ברוקר, ח. גולדרינג, צ. גלר, א.גניאל "מבוא לתרמודינמיקה". הוצאת מכון ויצמן למדע, 1989.

20150 – פיסיקה 3 - Physics 3

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

הנושאים שילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

לתורת היחסות הפרטית:

1. ד"ר י' שדמי: "תורת היחסות", "מבוא למדעי הטבע", בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
2. "מכניקה", יח' 10-12, בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה.

לתורת הקוונטים:

1. Resnick, R., Halliday, D., and Krane, K.S. Physics. Wiley, 5th ed., 2002.
2. H. D. Young and R. A. Freedman University Physics, Pearson 12th Ed., 2008.

Calculus 1 - 20151 חשבון אינפיניטסימלי 1 - 1

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

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

Calculus 2 - 20152 חשבון אינפיניטסימלי 2 - 2

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

פונקציות של יותר ממשתנה אחד: מושג פונקציה, קווי הרמה, גבול ורציפות, נגזרת חלקית, דיפרנציאל שלם וקירובים ליניאריים, כלל השרשרת, נגזרות כיווניות וגרדינט, מישור משיק ונורמל. קיצון מקומי, מוחלט ובתנאי שיטת כופלי לגרנז'. אינטגרלים כפולים ומשולשים: הגדרות והתכונות היסודיות בקואורדינטות קרטזיות, קוטביות, גליליות וכדוריות. שימושים גיאומטריים ופיסיקליים. אינטגרל קווי: הגדרה והתכונות היסודיות, תלות של אינטגרל במסילה, משפט גרין. אינטגרל משטחי ושטף. אנליזה וקטורית: שדה סקלרי, שדה וקטורי, גרדינט, דירגנס ורוטור. משפטי גאוס וסטוקס.

ספרי לימוד:

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

20155 – פונקציות מרוכבות ואנליזה הרמונית –

Complex Functions and Harmonic Analysis

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

מספרים מרוכבים: הגדרה, צורה אלגברית, גיאומטריה ומעריכית. פעולות יסוד, מישור.
פונקציות אלמנטריות: $\log(z)$, e^z , $\sqrt[n]{z}$, z^n , פונקציות טריגונומטריות ופונקציות טריגונומטריות הפוכות.
רציפות. נגזרת של פונקציה של משתנה מרוכב, משוואות קושי-רימן. פונקציות אנליטיות והרמוניות.
אינטגרל: הגדרה ותכונות, משפט האינטגרל של קושי. טורי חזקות: תחום התכנסות, פיתוח לטור טיילור ולורן.
נקודות סינגולריות: הגדרה, מיון של נקודות סינגולריות מבודדות. שארית, משפט שארית, חישוב אינטגרלים ממשיים בעזרת משפט השארית. אינטגרל פורייה, התמרת פורייה הפוכה, משפט פרסיבל, פתרון בעיות שפה ובעיות התחלה בעזרת התמרת פורייה.
התמרת פורייה: הגדרה והקשר בין התמרת פורייה להתמרת לפלס, שימושים.

ספרי לימוד:

1. בן-ציון קון. פונקציות מרוכבות, הוצאת בק-ספרי לימוד, 2002.
2. פונקציות מרוכבות. א"פ קורס מס' 202423, יחידות 1 – 10. או"פ 1988.
3. Brown, J.W., Churchill, R.V.. Complex Variables and Applications, 6th ed. McGraw-Hill, 1996.
4. Duffy, D. Advanced Engineering Mathematics, CRC Press, 1998.
5. Kwok, Y.K.. Applied Complex Variables for Scientists and Engineers, Cambridge University Press, 2002.
6. Milewski, E.G. The Complex Variables Problem Solver, 1987.
7. Saff, E.B., Snider, A.D.. Fundamentals of Complex Analysis with Applications to Engineering and Science. Pearson Education, 2003.
8. Spiegel, M.R.. Schaum's Outline of Theory and Problems of Complex Variables. McGraw-Hill, 1964

20156 – מעבדה לפיסיקה 1 - 1 Physics Lab. 1

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

1. Alonso, M., and Finn, E.J. Physics. Addison-Wesley, 1992.
2. Resnick, R., Halliday, D., and Krane, K.S. Physics. Wiley, 5th ed.,

Physics 2 - 20157 – פיסיקה 2 - 2

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

חשמל

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

התורה האלקטרומגנטית של האור

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

ספרי לימוד:

לחשמל ולתורה אלקטרומגנטית של האור

1. D. Halliday, R. Resnick and K.S. Krane, "Physics", 5-th ed.
2. J. Wiley, 2002. Vol. 1. Chapters 18 – 19. Vol. 2. Chapters 25 - 43.
3. M. Alonso and E.J. Finn, "Fundamental University Physics",
4. Addison-Wesley Publ. Co, 1992. Vol. 2. Chapters 14 - 19; 22 - 23.
5. H.D. Young and R.A. Freedman, "Sears and Zemansky's University Physics", 12-th ed., Addison-Wesley Publ. Co, 2002. Chapters 15 – 16, 21 - 36.
6. י. אשל, "חשמל ומגנטיות". הוצאת "אשל", 1993.
7. "מבוא לאופטיקה קלאסית ומודרנית", כרך ב'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1997.

Linear Algebra - 20158 – אלגברה לינארית

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

הנושאים שילמדו בקורס:

אלגברה של ווקטורים במרחב ליניארי \mathbf{R}^n : חיבור, כפל בסקלר, מכפלה סקלרית ואורתוגונליות. מכפלה וקטורית, מכפלה מעורבת.

הנדסה אנליטית ב- \mathbf{R}^2 וב- \mathbf{R}^3 : קווים ישרים ומישורים במרחב הדו – ממדי והתלת – ממדי. אלגברה של מטריצות: חיבור, מכפלה, כפל בסקלר, שיחלוף.

מערכת משוואות ליניארית: שיטת החילוף של גאוס, פתרון וחקירת מערכות משוואות ליניאריות: מעין הפכי (על חשבון צמצום גיאומטריה אנליטית) אקספוננטה של מטריצות. מטריצות אלמנטריות לביצוע פעולות שורה.

מרחב ליניארי \mathbf{R}^n : תלות ליניארית, קבוצה פורשת, בסיס.

תת – מרחבים במרחב \mathbf{R}^n : סכום, חיתוך, סכום ישר, מימד, משפט המימד.

מרחבים ותת – מרחבים אבסטרקטיים: תלות ליניארית, בסיס ומימד, במרחב ליניארי כללי.

תרגילי יסוד במציאות בסיס ומימד: במציאות בסיס ומימד של סכום וחיתוך של תתי – מרחבים, השלמת קבוצת ווקטורים בלתי תלויים לבסיס של המרחב, מציאת בסיס של מרחב הפתרון של מערכת הומוגנית וכו'.

מטריצות הפיכות: תנאים להפיכות מטריצה, מציאת מטריצה הופכית למטריצה נתונה.
דטרמיננטות: הגדרה, תכונות, חישוב, שימושים: שטחים ונפחים, משפט קרמר, דטרמיננטה של גרם.
העתקות ליניאריות: פעולות אלגבריות עם העתקות ליניאריות, גרעין ותמונה, מטריצה של העתקה ליניארית.
ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים: פולינום אופייני, לכסון מטריצה.

ספרי לימוד:

1. אוניברסיטה פתוחה – אלגברה ליניארית, 1979.
2. יעקובוב, א., אלגברה ליניארית: תיאוריה, תרגילים ופתרונות. מכון טכנולוגי חולון, 2006.
3. ליפשיץ, ס. אלגברה ליניארית. הוצאת סטימצקי, האוניברסיטה הפתוחה, 1993.
4. Lay, D., Linear Algebra and its Applications, 3rd ed., Addison – Wesley, 2003.
5. Anton, H., Elementary Linear Algebra, 8th ed., John Wiley & Sons, New-York, 2001

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

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

(א) אופטיקה גיאומטרית

1. חוק ההחזרה, מראות מישוריות ומראות כדוריות.
2. חוק השבירה, עדשות דקות.

(ב) מכניקה

1. קינמאטיקה של תנועה קווית. אינטגרציה של משוואות התנועה.
2. דינאמיקה קלאסית. חוקי ניוטון. מערכות הייחוס האינרציאליות.
3. חוק שימור התנע.
4. כוחות משמרים ולא משמרים. חיכוך סטטי וקינטי.
5. חוק שימור האנרגיה.
6. התנגשויות אלסטיות, אי-אלסטיות ופלסטיות.
7. קינמאטיקה ודינאמיקה של תנועה סיבובית.
8. מערכת רב-גופית. מרכז המסה. מומנט ההתמדה. משפט שטיינר (Steiner).
9. תנועה סיבובית של גוף קשיח. מומנט כוח.
10. תנועה הרמונית פשוטה.

ספרי לימוד:

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

לאופטיקה גיאומטרית:

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

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

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

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

הנושאים שילמדו בקורס:

- א) חשמל
1. שדה חשמלי, פוטנציאל חשמלי, שטף של וקטור, חוק גאוס.
 2. שדה מגנטי, כח לורנץ.
 3. השראות אלקטרומגנטית וחוק פאראדיי - לנץ.
- ב) התורה האלקטרומגנטית של האור
1. גלים בתווך אלסטי. מושגים בסיסיים: חזית של הגל, מימד, גלי אורך וגלי רוחב. מהירות מופע. תופעת דופלר (לגלי קול).
 2. גלים אלקטרומגנטיים, ספקטרום האור.
 3. קוהרנטיות של האור.
 4. התאבכות. הניסוי של יונג.
 5. התאבכות משכבות דקות.
 6. עקיפה מסדק, עקיפה משני סדקים.
 7. סריג עקיפה.

ספרי לימוד:

- פרקים נבחרים מתוך הספרים הבאים כוללים הרחבה והעמקה של החומר הנלמד בכיתה והם מומלצים בהחלט.
1. Alonso, M., and Finn, E.J. Fundamentals of University Physics. Addison-Wesley, 1992.
 2. Resnick, R., Halliday, D., and Krane, K.S. Physics. Wiley, 5th ed., 2002.
 3. H.D. Young and R.A. Freedman, "Sears and Zemansky's" University Physics 12-th ed., Addison-Wesley Publ. Co, 2002.
 4. י. אשל, "חשמל ומגנטיות". הוצאת "אשל", 1993.
 5. "מבוא לאופטיקה קלאסית ומודרנית", כרך ב'. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1997.

20170 – פונקציות מרוכבות - Complex Functions

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

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

20171 – משוואות דיפרנציאליות רגילות - Ordinary Differential Equations

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

מבוא למשוואות דיפרנציאליות, מיון, משמעותן ושימושיהן, דוגמאות ממכניקה וחשמל, מושגים יסודיים, משוואות מסדר ראשון, משפט קיום ויחידות של הפתרון, שיטות פרטיות לפתרון משוואות מסדר ראשון, משוואות מסדר שני, הורדת סדר, משוואות ליניאריות מסדר n, האופי הליניארי של הפתרון, משוואות ליניאריות והומוגניות ויישום של אלגברה ליניארית לאפיון פתרון כללי, ורונסקיאן. פתרון של משוואות ליניאריות בעלות מקדמים קבועים, שיטות וריאציית פרמטרים והשוואת המקדמים. מערכות משוואות ליניאריות מסדר ראשון, התמרת לפלס ושימושה לפתרון משוואות דיפרנציאליות. פונקציה דירק וחבוסייד.

ספרי לימוד:

1. דגן, מרים, מדריך במשוואות דיפרנציאליות רגילות להנדסה, המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון, 2007.
2. לרון, יאן, משוואות דיפרנציאליות: התמרות לפלס וטורי פוריה – להנדס, שורש, 2004.
3. Boyce, William E, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 2005.
4. Nagle, R. Kent, Fundamentals of Differential Equations, Addison-Wesley, 2000

20172 – משוואות דיפרנציאליות חלקיות - Partial Differential Equations

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

בעיות שטורם-ליוביל. משוואות חלקיות מסדר ראשון, הפרדת משתנים. משוואת חום במרחב החד ממדי, הפרדת משתנים, טורי פורייה. משוואת גלים במרחב החד ממדי, שיטת מאפיינים. שיטת מאפיינים למשוואות חלקיות קווי-לינאריות. משוואות גלים וחום במישור ומרחב, פונקציות בסל. משוואת לפלס. משוואות חום ולפלס בתחום לא חסום, התמרת פורייה. שיטת פונקציית גרין לפתרון מד"ר ומד"ח.

ספרי לימוד:

1. פינצ'ובר, יהודה, מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות, הפקולטה למתמטיקה, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, 2003.
2. Pinchover, Yehuda, Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press, 2005.
3. Stanoyevitch, Alexander, Introduction to Numerical Ordinary and Partial Differential Equations using Matlab, Wiley, 2005.
4. Arnold, V. I, Lectures on Partial Differential Equations, Springer ;PHASIS, 2004

20173 – טורים והתמרות אינטגרליות - Series and Integral Transforms

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

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

ספרי לימוד:

1. זעפרני, ס. פינקוס, טורי פוריה והתמרות אינטגרליות, הטכניון. הפקולטה למתמטיקה, 1997.
2. קון, בן-ציון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2: תאוריה ותרגילים, בק-ספרי לימודת, 1992.

3. Chu, Eleonor, Discrete and Continuous Fourier Transforms: Analysis, Applications and Fast Algorithms, CRC Press, 2008.
4. Gasquet, C., Witomski, P., and Ryan, R. Fourier Analysis and Applications. Springer, 1999.
5. Dyke, P. P. G, An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series (Springer Undergraduate Mathematics Series), 2000.
6. Frazier, M., Introduction to Wavelets Through Linear Algebra, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer, 1999.

20174 - מעבדה בפיסיקה לניהול טכנולוגיה -

Physics Lab. for Management of Technology

אופן ההוראה: מעבדה

שעות שבועיות: 2

נקודות זכות: 1

דרישות קדם: פיסיקה 2 לניהול טכנולוגיה

הנושאים שיילמדו בקורס:

(א) מכניקה

1. 1 מכניקה בסיסית א' – ציר אחיד (מהירות, תאוצה, חוקי שימור התנע ואנרגיה
2. מכניקה בסיסית ב' – שני צירים (מהירות, תאוצה, חוקי שימור התנע ואנרגיה
3. מטוטלת פיסיקאלית (מדידת תאוצת הכובד, מודול לגזירה, חוק שטיינר).
4. תנועה הרמונית (חקירת אופיני תנוע הרמונית פשוטה, קבועה של קפיץ.

(ב) חשמל

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

ספרי לימוד:

לאופטיקה גיאומטרית:

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

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

למכניקה:

1. D. Halliday, R. Resnick and K.S. Krane, "Physics", 5th ed. J. Wiley, 2002. Vol. 1. Chapters 1 – 16, 19, 20.
2. D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, "Fundamentals of Physics", 8th ed. J. Wiley, 2007. Chapters 1 – 11, 15 – 17.

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

20175 - מתמטיקה בדידה ואלגוריתמים

Discrete Mathematics and Algorithms

אופן ההוראה: 2 שעות הרצאה + 1 תרגיל
שעות שבועיות: 3
נקודות זכות: 2.5
דרישות קדם: אין

הנושאים שיילמדו בקורס:

מבנים בסיסיים של השפה המתמטית: לפחות, בלבד, לכל היותר, אחד ויחיד; מילות הקישור גם ואו; הכמתים לכל וקיים; שלילת טענות; תנאי הכרחי ומספיק; אינדוקציה מתמטית.

לוגיקה: ביטויים לוגיים, קשרים לוגיים: או, וגם, שלילה, גורר ושקילות, ולוחות אמת שלהן. קבוצה מינימאלית של קשרים. טאוטולוגיה וסתירה, פישוט ביטויים ע"י זהויות. צורה קוניונקטיבית נורמאלית וצורה דיסיונקטיבית נורמאלית.

מבוא לאלגוריתמים: המושגים מדעי המחשב ואלגוריתם. סיבוכיות – זמן ריצה של אלגוריתמים, נוסחאות נסיגה, שיטת האב. שיטות חיפוש, שיטות מיון רגילות ורקורסיביות.

תורת הגרפים: הגדרה, מושגים בסיסיים (גרף מכוון ולא מכוון, שכנים, מסלול, קשירות). מעגלי אוילר והמילטון בגרף ותכונותיהם, משפחות מיוחדות של גרפים (גרף שלם, דו-צדדי, עץ). גרפים מישוריים (נוסחת אוילר, משפט קורטובסקי, גרף פיטרסן). אלגוריתמים לסריקת גרפים (DFS, BSF).

ספרי לימוד:

1. מתמטיקה דיסקרטית, כרכים 1 ו-4, האוניברסיטה הפתוחה, 1993.
2. ליניאל, נ. ופרנס, מ., מתמטיקה בדידה, בן-צבי מפעלי דפוס, 2005.
3. קורמן ת., לייזרסון צ., ריבסט ר., מבוא לאלגוריתמים, האוניברסיטה הפתוחה, תשס"ח 2008.
4. חייט, א., מבוא לשפה מתמטית, הוצאת אקדמון, 2007.
5. Aigner, Martin, Discrete mathematics, AMS, 2007.
6. Rosen, Kenneth H, Student solutions guide for Discrete mathematics and its application, McGraw-Hill, 2006.

20206 - מתמטיקה דיסקרטית מתקדמת

Advanced Discrete Mathematics

אופן ההוראה: שיעור ותרגיל
שעות שבועיות: 4 (שיעור - , תרגיל - 1)
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: מתמטיקה דיסקרטית, חשבון אינפיניטיסימלי 2

הנושאים שיילמדו בקורס:

תורת המספרים

1. עוצמת קבוצות: קבוצות בנות מנייה; עוצמת הרצף; עוצמת קבוצת החזקה
2. מספרים ראשונים ופריקים, מחלק משותף מקסימלי, כופל משותף מינימלי, ייצוג מספר טבעי כמכפלת מספרים ראשונים

3. האלגוריתם של EUCLID ; ייצוג של $\gcd(m,n)$ כצירוף ליניארי של m, n ; המשפט של LAME
4. הפונקציה של EULER, משוואות ליניאריות מודולריות, המשפט הסיני של השארית.

טורים

1. טורי מספרים ממשיים : סכום, מבחני התכנסות, התכנסות בתנאי \ בהחלט ; תורים מתחלפים ; פעולות עם טורים
2. טורי פונקציות : סכום, תחום התכנסות, התכנסות נקודתית, התכנסות במידה שווה
3. טורי חזקות : סכום, תחום התכנסות, אינטגרציה וגזירה איבר-איבר ; פיתוח פונקציה לטור חזקות
4. סדרה אורתוגונלית וסדרה אורתונורמלית ; טורי FOURIER טריגונומטריים : מקדמים, התכנסות וסכום

משוואות דיפרנציאליות ומשוואות הפרשים

1. משוואות דיפרנציאליות רגילות מסדר ראשון ; פתרון כללי, פתרון פרטי, תנאי ההתחלה
2. משוואות דיפרנציאליות ליניאריות מסדר שני עם מקדמים קבועים
3. משוואות הפרשים ; פתרון נוסחאות ליניאריות הומוגניות ולא הומוגניות, פונקציות יוצרות

ספרי לימוד:

1. גירון ש., דר ש. מתמטיקה בדידה (דיסקרטית), אקדמיה הוצאה לאור, 1999
2. ליניאל נ., פרנס מ., מתמטיקה בדידה, נ. בן-צבי מפעלי דפוס בע"מ, 2001
3. אנטון ה., חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א", האוניברסיטה הפתוחה, 2004
4. G. Everest, T. Ward, An introduction to number theory, Springer, 2005
5. A. Vretblad, Fourier analysis and its applications, Springer, 2005
6. R. E. Williamson, Introduction to differential equations and dynamical systems, Mc Graw Hill, 2001
7. Allan Gunter, Student's solutions manual for use with "Introduction to differential equations and dynamical systems" of R. E. Williamson, Mac Graw Hill, 2001

ספרי לימוד מומלצים:

1. G. A. Jones, J.M. Jones, Elementary number theory, Springer, 1998
2. E. G. Goodaire and M. M. Parmenter, Discrete mathematics with graph theory, Prentice Hall, 1998
3. R. A. Mollin, Fundamental number theory with applications, Chapman & Hall/CRC 2008
4. J. Truss, Discrete mathematics for computer scientists, Addison-Wesley, 1999
5. M. B. Nathanson, Elementary methods in number theory, Springer, 2000
6. P. P. G. Dyke, An introduction to Laplace transform and Fourier series, Springer, 2000
7. R. Grimaldi, Discrete and combinatorial mathematics. An applied introduction, Addison-Wesley, 1998
8. Schaum's outline of Theory and Problems of Discrete Mathematics: S. Lipschutz and M. Lipson, 1997
9. Schaum's solved problems series :
S. Lipschutz and M. L. Lipson, 2000 solved problems in discrete mathematics, 1992
V. K. Balakrishnan, Theory and problems of combinatorics, McGraw-Hill, 1995

82002 – חישה ותפיסה (הגבול הפסיכו-פיסיקאלי) -

The Foundations of Sensations and Perceptions (Psychophysics)

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

בקורס ילמדו העקרונות הבסיסיים של מערכות החישה העיקריות של האדם בגישה הנדסית, גישה העונה על השאלות מה תפקיד המערכת, מהם מנגנוני פעולתם ומהן תכונותיהן ומגבלותיהן. בפרקים הראשונים נבחן את מערכת הראיה באופן מפורט תוך תאור המסלול שעוברת האינפורמציה החזותית (גלי אור) עד הרגע בו המוח מפרש את האינפורמציה. מסלול זה כולל את מבנה ותפקיד העין כחישן גלים אלקטרו מגנטיים, שיטות עצביות לקידוד אינפורמציה, אלגוריתמים מוחיים לעיבוד אינפורמציה ופירוש המשמעות של האינפורמציה. מערכות חישה בסיסיות נוספות כגון שמיעה, טעם וריח ילמדו בהשוואה למערכת הראיה תוך עמידה על ההבדלים המכניים והתפקודיים בין המערכות. בסוף הקורס התלמידים יוכלו לתכנן התקנים, לכתוב תוכניות מחשב או לבנות מיצגים אומנותיים המבוססים על עקרונות פעולה אלה.

ספרי לימוד:

1. תפיסה ופסיכופיזיקה / דניאל אלגום, האוני' הפתוחה (1986).
2. הפיזיולוגיה של ההתנהגות / ניל קרלסון, מהדורה 6, (2001).
3. Foundation of Perception \ George Mather (1st ed 2,006)
4. The principles of Neuroscience \ E. Kandel, T. Jessel and J. Schwartz (4th ed, 2000)
5. Neuroscience \ Dale Purves, Sinauer Associates, (2004).
6. Sensation and Perception \ Jeremy M. Wolfe, Sinauer Associates Inc. (1st ed. 2005)

82003 – ממשק מוח מכונה (BMI) - The Brain Machine Interface (BMI)

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

בקורס זה ילמדו העקרונות והמרכיבים הנדרשים לבניית מערכת ממשק מוח מחשב. מרכיבים אלה כוללים את מבנה המוח כיצור גלים חשמליים, מערכות לרישום גלי מוח חשמליים, ואלגוריתמים חישוביים הנדרשים לעיבוד נתונים. הקורס ישלב את הידע באנטומיה של המוח, האופן בו המוח יותר גלי חשמל, שיטות לבידוד ומיקוד פעילות של אזורי מוח, ילמדו תהליכי מוח קוגניטיביים דינאמיים. בסופו של הקורס הלומדים אמורים לתכנן באופן עצמאי תקשורת מוח-מכונה. הקורס יכין את הסטודנטים לקורס מעשי בנושא תקשורת מוח-מכונה.

ספרי לימוד:

1. Purves, D. (2008) Neuroscience, (4th ed.). Sunderland, MA: Sinauer.
2. Creutzfeldt O. (1995), Cortex cerebri: performance, structural, and functional organization of the cortex
3. Handy, T. C. (2004). Event-Related Potentials: A Methods Handbook: MIT Press.
4. Kandel, E. R., & Schwartz, J. H. (2000). Principles of neural science (4th ed.). New York: McGraw-Hill, Health Professions Division
5. Neuper, C., & W., K. (2006). Event-Related Dynamics of Brain Oscillations (1 ed.): Elsevier Science
6. Niedermeyer, E., & Silva, F. L. (2004). Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields (5 ed.): Lippincott Williams & Wilkins
7. Nunez, P. L., & Srinivasan, R. (2005). Electrical Fields of the Brain (2 ed.): Oxford University Press, USA
8. Tyner, F. S., Mayer, W. B., & Knott, J. R. (1983). Fundamentals of EEG Technology: Basic Concepts and Methods (1 ed.): Lippincott Williams & Wilkins

82004 – ממשק מוח מכונה-אנליזה יישומית -

Brain Machine Interface (BMI) Applied Analysis

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

הקורס כולל שימוש בטכניקות לעיבוד אותות של גלי מוח, פענוח תבניות של עיבוד אותות, אלגוריתמים שימושיים ואלגוריתמי לימוד-מכונה, ניתוח נתונים המתקבלים בהדמיה של מערכות ממשק מוח מכונה, לימוד סביבת עבודה Mat-lab ועזרים חיוניים, ניתוח של מערכות דינאמיות מסוג Closed-loop systems, אנליזה ספקטראלית, ואנליזה סטטיסטית, גישות רגרסיביות ונורמליזציה.

ספרי לימוד:

1. Todd C. Handy, 1st Ed., (2004) Event-Related Potentials - A Methods Handbook
2. Electric fields of the Brain – The Neurophysics of the Brain \ Paul L. Nunez (2005)
3. Electroencephalography by Ernst Niedermeyer, F.H.Lopes Da Silva (2005)
4. Spectral analysis for physical applications/ Donald Percival and Andrew Walden
5. Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications (3rd Edition)/ John G. Proakis and Dimitris K Manolakis
6. Event-Related Dynamics of Brain Oscillations (Progress in Brain Research) / Christa Neuper and Wolfgang Klimesch (1st Edition)
7. Correlative Learning: A Basis for Brain and Adaptive Systems (Adaptive and Learning Systems for Signal Processing, Communications and Control Series)\ Zhe Chen, Simon Haykin, Jos J. Eggermont, and Suzanna Becker

82005 – פרקים בגנטיקה של אדם - Topics in Human Genetics

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

הנושאים שיילמדו בקורס:

תא כיחידת חיים: סוגי התאים בגוף, תפקוד בסיסי. גרעין התא: כרומטין, כרומוזומים וגנים. זרימת המידע בתא. חלוקת התא: מיטוזה ומיזוזה. דרכי הורשה: חוקי מנדל, תורשה אוטוזומלית, תאחיזה למין, תורשה ציטופלסמטית, שושלות גנטיות, דוגמאות למחלות תורשיות. מוטציות: הגדרות, מנגוני יצירה, מוטציות במהלך האבולוציה, מוטציות נקודתיות וכרומוזומליות. פרויקט הגנום האנושי: כיצד פוענח רצף הגנום, השלכות לעתיד, גנומיקה תפקודית.

ספרי לימוד:

1. Strachan, T., and Read A.P., Human Molecular Genetics, 3rd Ed., Garland, 2004.
2. Griffiths, A.J.F., Introduction to Genetic Analysis, 9th Ed., Freeman, 2008.
3. Nussbaum R.L., McInnes R.R., and Willard H. F., Thompson & Thompson Genetics in Medicine, 7th Ed. Saunders Elsevier, 2007.

