

# משוואות דיפרנציאליות להנדסת תעשייה וניהול

(201-1-9481)

## תכנית מפורטת

הרכב הציון: הציון בקורס הוא הציון של המבחן הסופי.

תכנית הקורס (לפי שבועות):

| פרוט   | נושאי לימוד                                   | שבוע |
|--|---|------|
| משוואה דיפרנציאלית רגילה: מוסגים יסודיים. משוואות דיפרנציאליות מסדר ראשון. משוואות ניתנות להפרדת משתנים.   | משוואה דיפרנציאלית רגילה. משוואות מסדר ראשון. | 1    |
| משוואות הומוגניות ומשוואות אחרות אשר אפשר להביא להפרדת משתנים על-ידי הצבה. משוואות לינאריות מסדר ראשון: שיטת גורם אינטגרציה ושיטת וריאציית פרמטרים (שיטת לגרנז')                               | משוואות מסדר ראשון.                           | 2    |
| משוואות לינאריות מסדר ראשון (המשך): משוואות לינאריות מסדר ראשון ביחס ל- $x(y)$ . מבנה של פתרון כללי למשוואה לינארית מסדר ראשון. משוואת ברנולי. משוואת ברנולי ביחס ל- $x(y)$ . משוואות מדויקות. | משוואות מסדר ראשון.                           | 3    |
| משוואות מדויקות (המשך): גורם אינטגרציה. משפטי קיום ויחידות: משוואה לינארית מסדר ראשון, משוואה כללית מסדר ראשון.  | משוואות מסדר ראשון. משפט קיום ויחידות.        | 4    |
| משוואות דיפרנציאליות מסדר n: שיטות להורדת סדר של משוואה. משוואות לינאריות מסדר n. משוואות לינאריות הומוגניות מסדר n. תכונות של פתרונות. תלות ואי-תלות  | משוואות דיפרנציאליות מסדר גבוה.               | 5    |

| פרוט  | נושה  | שבוע |
|---|---|------|
| לינארית. ורונסקיאן. תנאי מספיק לאי-תלות לינארית של פונקציות.  |   |      |
| תנאי הכרחי לאי-תלות של פתרונות של משוואה לינארית הומוגנית עם מקדמים רציפים. משפט על מבנה של פתרון כללי למשוואות לינאריות הומוגניות. משוואות לינאריות הומוגניות מסדר 2 עם מקדמים רציפים. נוסחת ליוביל. משוואות לינאריות הומוגניות מסדר 2 עם מקדמים קבועים. פתרון כללי. | משוואות לינאריות הומוגניות מסדר n.  | 6    |
| משוואות לינאריות הומוגניות מסדר n עם מקדמים קבועים. פתרון כללי. משוואת אוילר. משוואות לינאריות לא הומוגניות מסדר n. תכונות של פתרונות. משפט על פתרון כללי. שיטת וריאציית פרמטרים (שיטת לגרנד').   | משוואות לינאריות הומוגניות ולא הומוגניות מסדר n.                                    | 7    |
| דוגמאות לשיטת וריאציית פרמטרים. משוואות לינאריות לא הומוגניות עם מקדמים קבועים ואגף ימין פונקציה מיוחדת. שיטת השוואת מקדמים (שיטת המקדמים הלא מוגדרים).   | משוואות לינאריות לא הומוגניות מסדר n.   | 8    |
| מערכות של משוואות דיפרנציאליות מסדר ראשון: משפט קיום יחידות, תכונות של פתרונות למערכות הומוגניות, תלות ואי-תלות לינארית, ורונסקיאן, מבנה של פתרון כללי; תכונות של פתרונות למערכות לא  | מערכות של משוואות דיפרנציאליות מסדר ראשון. מערכות לינאריות הומוגניות ולא הומוגניות. | 9    |

| פרוט   | נושה   | שבוע |
|--|--|------|
| <p>הומוגנית, מבנה של פתרון כללי, שיטת וריאציית פרמטרים. מערכות לינאריות הומוגניות עם מקדמים קבועים. שיטה מטריצית (שיטת אוילר): פתרון כללי במקרה של ערכים עצמיים שונים.</p>   |  |      |
| <p>מערכות לינאריות הומוגניות עם מקדמים קבועים. שיטה מטריצית (שיטת אוילר)(המשך): פתרון כללי במקרה של מטריצה ניתנת לליכסון. מערכות לינאריות לא הומוגניות עם מקדמים קבועים – סיכום: פתרון של מערכת (דוגמא) שילוב שיטת אוילר ושיטת וריאציית פרמטרים.</p> | <p>מערכות לינאריות הומוגניות ולא הומוגניות עם מקדמים קבועים.</p> | 10   |
| <p>התמרת לפלס. הגדרות יסודיות. התמרות לפלס של פונקציות אלמנטריות. תכונות של התמרת לפלס (כולל קונבולוציה).</p>  | <p>התמרת לפלס.</p>   | 11   |
| <p>פתרון של משוואות לינאריות לא הומוגניות על-ידי התמרת לפלס (כולל משוואות עם פונקציות הביסייד(מדרגה), פונקציות רציפות למקוטעין ופונקציות דלטה).</p>  | <p>התמרת לפלס.</p>   | 12   |
| <p>תכונות התמרת פוריה. קוסינוס וסינוס התמרת פוריה. קונבולוציה</p>  | <p>התמרת פוריה</p>   | 13   |
| <p>פתרון משוואות אינטגרליות באמצעות התמרת פוריה</p>  | <p>התמרת פוריה</p>   | 14   |
| <p>סיכום וחזרה לקראת המבחן</p>   | <p>שיעור חזרה</p>  | 15   |

## ספרי לימוד:

1. W.E. Boyce and B.C. DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, J. Wiley, 3rd Ed. 1976.
2. אורי אליאש, מבוא למשוואות דיפרנציאליות רגילות, הפקולטה למתמטיקה, הטכניון.
3. סמי זפרני, אלן פינקוס, טורי פוריה והתמרות אינטגרליות, הטכניון

אתר הקורס באינטרנט: [www.cs.bgu.ac.il/~nina](http://www.cs.bgu.ac.il/~nina)