



שער לאקדמיה - תשע"ט סמסטר ב'

- שם קורס בעברית: **חדו"א 1 להנדסה**
- שם קורס באנגלית: **Calculus 1 for Engineering**
- מס' קורס: **520-5-9711**
- נק"ז: **5**
- אופן הוראה: **שיעור ותרגול**
- מספר שעות שיעור: **78**
- מספר שעות תרגול: **39**
- מרצה: **ד"ר אבי גורן**
- מתרגל: **מר שי שכטר**

סילבוס הקורס

1. נושאים בסיסיים: קבוצות של מספרים $\mathbb{N}; \mathbb{Z}; \mathbb{Q}; \mathbb{R}$. אירציונאליות של $\sqrt{2}$. קטעים, ערך מוחלט, ε -סביבה של נקודה. מושג הפונקציה. תחום הגדרה וטווח. גרף. מונוטוניות, זוגיות, מחזוריות. הרכבת פונקציות. פונקציה הפוכה.
2. סדרות של מספרים ממשיים: הגדרה של סדרה. סדרות מונוטוניות. סדרות חסומות. הגדרת הגבול של סדרה וחישוב גבולות. אריתמטיקה של גבולות. משפט הסנדוויץ'. התכנסות של סדרות מונוטוניות וחסומות. מבחן המנה ומבחן השורש.
 $n^n \ll n! \ll k^n \ll n^k$. המספר e והגבול $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$ תתסדרה. התכנסות במובן הרחב.
3. גבולות של פונקציות: הגדרת הגבול של פונקציה בנקודה והקשר לגבולות של סדרות. אריתמטיקה של גבולות. פונקציות רציונליות. משפט סנדוויץ'. גבולות יסודיים: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_a(1+x)}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{1/x}$. השוואה בין גידול של פונקציות (למשל: פולינומים, פונקציות מעריכיות ולוגוריתמיות).
4. רציפות: הגדרת הרציפות. אריתמטיקה והרכבה של פונקציות רציפות. משפט ערך הביניים. קיום של נקודות קיצון של פונקציה רציפה בקטע סגור. אירציפות ומיון נקודות אירציפות.
5. נגזרת: מושג הנגזרת. משמעות גאומטרית ופיסיקלית. שיפוע ומהירות, קצב ההשתנות. ההגדרה המתמטית של נגזרת. נגזרת חדצדדית. אריתמטיקה של נגזרות. כלל השרשרת. חישוב נגזרות של כל הפונקציות האלמנטריות וההפוכות להן. הנגזרת השנייה ונגזרות גבוהות יותר.



6. משפטים ושימושים של נגזרות: הקירוב הלינארי של פונקציה, חקירת פונקציה (משפט פרמה, נקודות קיצון, אסימפטוטות, קמירות ונקודות פיתול). משפט רול ומשפטי הערך הממוצע של לגרנז' ושל קושי. כלל לופיטל.
7. פיתוח טיילור ומקלורן: הגדרות, משפט טיילור כולל השארית בצורת לגרנז', פיתוח טיילור לפונקציות: $e^x, \log(1+x), \sin(x), \cos(x)$.
8. אינטגרציה: סכומי רימן. אינטגרביליות של פונקציות חסומות ורציפות למקוטעין. האינטגרל המסויים. תכונות בסיסיות של האינטגרל, משפט ניוטן לייבניץ (המשפט היסודי של החדו"א).
9. שיטות אינטגרציה: שיטת ההצבה ודוגמאות לאינטגרציה בהצבה. אינטגרציה בחלקים. אינטגרציה של פונקציות רציונליות. הצבות טריגונומטריות והיפרבוליות.
10. שימושים של אינטגרציה: שטח בין עקומות, חישובי נפח, האינטגרל כממוצע (ושימושים בהסתברות), מרכז כובד, אורך קשת.
11. אינטגרל מוכלל: שני סוגים: אינטגרל על קטע אינסופי ואינטגרל של פונקציות לא חסומות. מבחן ההשוואה, מבחן המנה, התכנסות בהחלט.

מרכיבי ציון

פתרון תרגיל שבועי: בכל שבוע יתפרסם תרגיל באתר המודל של הקורס. פתרונות לתרגילים יפורסמו באופן שוטף. התרגילים לא יבדקו ולא ישפיעו על הציון הסופי, אבל חשוב מאוד לפתור אותם באופן קבוע ולכתוב לעצמכם את הפתרונות בצורה מסודרת. שאלות דומות לאלו של התרגיל יופיעו בבוחן ובבחינה המסכמת. מבדקי מודל: במשך הסמסטר יתפרסמו מבדקים במערכת מודל שנבדקים אוטומטית ע"י מחשב. לכל מבדק יקבלו שלושה נסיונות, והציון שיבחר על המבדק הוא הציון הגבוה מבין ה-3. מבדקים אלו יהיו 10% מהציון הסופי.

בוחן: בקורס יתקיים בוחן שמשקלו יקבע ע"פ הנוסחא הבאה: אם ציון הבחינה הסופית הוא E וציון הבוחן הוא M
משקל הבוחן יהיה $w_M = 20\%$ אם $M \geq E$,
 $w_M = \left(20 - \frac{3}{8}(E - M)\right)\%$ אם $0 < E - M \leq 40$,
ו- $w_M = 5\%$ אם $E - M > 40$.

שאר הציון ($90\% - w_M$) יורכב מציון המבחן המסכם. כדי לעבור את הקורס יש לעבור את המבחן המסכם.

ציון עובר במבחן: 56

ציון עובר בקורס: 56

ספרות מומלצת

1. חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א'. ה. אנטון. האוניברסיטה הפתוחה רמת אביב. ספר מתאים יחסית לרמת הקורס ישנו מספר יחסית גדול של עותקים בספרייה.



- .2 Calculus and Analytic Geometry, by G.B. Thomas and L.R. Finney, Addison-Wesley. זהו ספר קלאסי ומומלץ. מתאים לרמת הקורס. לספריה יש מספר גדול של עותקים.
- .3 Calculus with Applications by P. D. Lax and M. S. Terrell אלקטרונית. מרשת האוניברסיטה ניתן לקרוא ולהוריד באופן חוקי עותק אלקטרוני של הספר דרך האתר של ההוצאה לאור Springer. ספר מומלץ מאוד הכולל את הרוב המכריע של הנושאים בקורס, ועוד. הספר שם דגש על הבנה של המושגים והדגמה שלהם בשימושים (להבדיל מהוכחות ופורמליות).
- .4 Single variable calculus (early transcendentals) by David Guichard בחינם ובאופן חוקי דרך האתר:
<http://www.whitman.edu/mathematics/multivariable/>
- .5 חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2,1. קון בן ציון, חיפה בקי ספרי לימוד 2004. הספר מכיל את כל הנושאים שנלמד אבל בסדר קצת שונה ובגישה קצת יותר מתמטית. יש די הרבה עותקים בספריה.
- .6 חשבון אינפיניטסימלי מאת מיכאל הוכמן. הוצאת אקדמון. ספר מצויין בעברית, בגישה תאורטית ויותר מתמטית מזו של הקורס.

<http://moodle2.bgu.ac.il>: אתר הקורס.