



שער לאקדמיה – תשפ"א סמסטר א'

- 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: **גב' יוליה שרמקוב**

אתר הקורס: moodle2.bgu.ac.il

דרישות והרכב הציון:

הציון יקבע על סמך תרגילי סטאק (ממוחשבים) במשקל 12%, תרגילי הגשה¹ במשקל 12%, בוחן תקף במשקל 20%, ומבחן מסכם במשקל 56%. פירוט נוסף לגבי כל אחד מן המרכיבים הללו מופיע למטה. בכדי לעבור את הקורס, יש להשיג ציון של 56 ומעלה בציון המשוקלל הזה. ובפרט אין חובה לציון עובר בבחינה המסכמת עצמה. כל מטלות הקורס, יתפרסמו באופן שוטף באתר המודל של הקורס <https://moodle2.bgu.ac.il/moodle/my/>. זו אחריותכם לעקוב באופן סדיר אחרי האתר ולהגיש את כל המטלות בזמן.

בחינה מסכמת (סה"כ 56% מציון הקורס). יתקיימו שני מועדים לבחינה מועד א' ומועד ב'. כל סטודנט רשאי לגשת לשניהם. במקרה של סיבה מוצדקת כגון מחלה/מילואים שמונעת ממך לגשת לאחד המועדים ניתן יהיה לקבל, במזכירות המחלקה שלך, אישור למועד מיוחד. נא לא לפנות לצוות הקורס בבקשות לאשר מועד מיוחד, או בבירורים על סיבות מוצדקות. אישורים כאילו אינם באחריות או בסמכות צוות הקורס והם ניתנים אך ורק על ידי מזכירות המחלקה שבה אתם רשומים. תלמיד שנגש לשני מועדים: הציון הקובע הוא המאוחר מבין השניים ובפרט הציון יכול גם לרדת. המתכונת המדויקת של הבחינה תלויה במגבלות הבריאותיות שתהיינה בתוקף. יש שתי אפשרויות:

- **במידה ויתאפשר** הבחינה תהייה בחינה בקמפוס.
- **במידה ולא יתאפשר** הבחינה תתקיים בצורה מקוונת באמצעות דפדפן מאובטח והשגחה מרחוק בהתאם לנוהלי האוניברסיטה בנושא בחינות מקוונות. כרגע ההנחיות המעודכנות ביותר כרגע נמצאות כאן <https://moodle2.bgu.ac.il/moodle/course/view.php?id=31466>, אם כי יתכן שהן עוד ישתנו.

¹ הבדיקה של תרגילי הגשה מותנה באישור תקציבי ופרטונלי של הפקולטה להנדסה. במקרה ולא תאושר בדיקת תרגילי ההגשה, הציון שלהם במשקל 12% יבוטל ובמקומו משקל הבחינה המסכמת יעלה ל-68%. גם במידה ותבוטל חובת ההגשה, התרגילים עצמם יפורסמו באופן שוטף וממול מאוד לעבוד עליהם ברצינות בבית.



אנחנו נעשה כל מאמץ שהמתכונת של שלושת הבחינות (מועדים א', ב' ו-מיוחד) תהיה זהה.

בוחן: (סה"כ 20% מציון הקורס) הבוחן יתקיים בכל מקרה במתכונת מקוונת, אפילו אם הנהלים יאפשרו להגיע לקמפוס באותו הזמן. חלק מן המטרה היא להיערך למקרה שבו הבחינה תתקיים בצורה מקוונת אך בקנה מידה קטן יותר. מי שנעדר מהבוחן ללא סיבה מוצדקת יקבל ציון 0 על חלק זה של הקורס. הסיבות המוצדקות הן הסיבות המוגדרות "מניעה חמורה" בנוהל הבחינות האוניברסיטאי. במקרה של היעדרות ממניעה חמורה, יש למסור אישור מתאים למזכירות התכנית ובמקרה זה ציון הבחינה הסופית ייחשב במקום ציון הבוחן. במקרה של היעדרות בשל שירות מילואים, יש למסור אישור על שירות המילואים בפועל, ולא צו קריאה. בשום מקרה לא יתקיים מועד ב' לבוחן!

תרגילי הסטאק (סה"כ 12% מציון הקורס): אילו בחנים הנבדקים בצורה ממוחשבת. במהלך הסמסטר יפורסמו שמונה (8) תרגילי סטאק, הציון של תרגילי הסטאק יקבע כממוצע של שישה (6) הטובים ביותר. בפרט אפשר לקבל ציון מלא על תרגילי הסטאק גם עם מגישים רק שישה מהם. לא ינתן פתור מהגשת תרגילי סטאק מעבר לכך גם במקרה של סיבה מוצדקת! עם זאת, במקרה של סיבה מוצדקת כגון מחלה/מילואים/בעייה ניתן יהיה לקבל דחיה של מועד ההגשה מן המתרגלת/מרצה בקבוצת התרגיל שאילו אתם רשומים.

תרגילי הגשה (סה"כ 12% מציון הקורס): יפורסמו תרגילים באתר המודל של הקורס במהלך הסמסטר. שישה (6) מתוכם יוכרזו כתרגילי הגשה. את תרגילי ההגשה יהיה עליכם לסרוק ולהגיש בזוגות דרך אתר המודל של הקורס. נדגיש:

- החלוקה לזוגות (עדיף להימנע מכך אפשר להסתדר גם ביחידים או בשלושות) תיפתח באתר המודל עם תחילת הסמסטר. החלוקה הזו תישאר קבועה למשך כל הסמסטר! חשוב שכל חברי הקבוצה יהיו שותפים מלאים בכל שלבי פתרון וכתובת התרגיל. אבל בסופו של דבר כל קבוצה מגישה רק תרגיל אחד בלבד.
- תרגיל שלא יוגש יקבל ציון אפס (0) אלא אם כן התקבל אישור סיבה מוצדקת ממתרגלת/מרצה הקבוצה אליו את רשומה. במקרה כזה התרגיל לא ישוקלל והציון על תרגילי ההגשה יקבע על סמך התרגילים האחרים. בכל מקרה, גם במקרה של סיבה מוצדקת או של תקלה טכנית בהגשה לא יינתנו אישורים להגשה מאוחרת!
- ההגשה תיפתח רק לאותם תרגילים שיוכרזו כתרגילי הגשה, לא תתאפשר הגשה של תרגילים אחרים במקומם.

תכנית הקורס:

- נושאים בסיסיים: קבוצות מספרים, $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$, קטעים, ערך מוחלט, ϵ -סביבה של נקודה. מושג הפונקציה. הפונקציות האלמנטריות. תחום הגדרה וטווח, גרף. מונוטוניות, זוגיות, מחזוריות. הרכבת פונקציות, פונקציה הפוכה.
- סדרות: הגדרת התכנסות, סדרות חשבוניות והנדסיות, מבחני התכנסות: (מבחן המנה, ומבחן השורש).
- גבולות של פונקציות ורציפות: הגדרת הגבול ϵ, δ . אריתמטיקה של גבולות, משפט הסנדוויץ'. דוגמאות לגבולות חשובים:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{b^x - 1}{x} = \ln b, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$$

$$\ln(x) \ll x^n \ll e^x$$
 (עבור ערכים גדולים של x). הגדרת הרציפות. אי-רציפות ומיון של נקודות אי רציפות. אריתמטיקה והרכבה של פונקציות רציפות. משפט ערך הביניים. משפט וירשטראס על חסימות וקיום אקסטרמום של פ' רציפה בקטע סגור.



- נגזרות: הגדרה. משמעות גיאומטרית ופיזיקלית (שיפוע, מהירות, תאוצה, קצב השתנות, קירוב ליניארי והישר המשיק). נגזרת חד צדדית. אריתמטיקה של נגזרות. כלל השרשרת. נגזרות של כל הפונקציות האלמנטריות וההפוכות להן. הנגזרת השנייה ונגזרות גבוהות יותר.
- משפטים ושימושים של נגזרות: הקירוב הליניארי לפונקציה. חקירת פונקציות (משפט פרמה, נקודות קיצון, אסימפטוטות, קמירות ונקודות פיתול). משפט רול ומשטי הערך הממוצע של לגרנז' ושל קושי. כלל לופטיל. שיטת ניוטון לפתרון משוואות.
- פולינומי טיילור ומקלורן: הגדרות. משפט טיילור כולל השארית בצורת לגרנז'. היכרות עם פולינומי טיילור של הפונקציות $e^x, \ln(x+1), \cos(x), \sin(x)$ ושימושים.
- אינטגרציה: סכומי רימן, אינטגרביליות של פ' חסומות ורציפות למקוטעין, תכונות בסיסיות של האינטגרל. משפט ניוטון ליבניץ (המשפט היסודי של החדו"א).
- שיטות אינטגרציה: הצבה והצבה הפוכה דוגמאות אלמנטריות להצבה. אינטגרציה בחלקים. אינטגרציה של פונקציות רציונליות. הצבות טריגונומטריות והיפרבוליות (לא כולל ההצבה האוניברסלית של וירשטראס).
- שימושים של אינטגרציה: שטח בין עקומות, נפילה חפשית, חישובי נפח, האינטגרל כממוצע (ושימושים בהסתברות), מרכז כובד.
- אינטגרלים לא אמיתיים: שני סוגים (קטע אינסופי ופונקציות לא חסומות). מבחן המנה, התכנסות בהחלט.

ספרים מומלצים:

1. **Calculus with Applications. Peter Lax and Maria Terrell.** אחר הספר הזה. הוא זמין להורדה דרך ספריית האוניברסיטה באתר https://primo.bgu.ac.il/permalink/f/18bngpg/972BGU_ALMA51111787730_004361 וגם דרך אתר המודל של הקורס.
2. **Single variable calculus (early transcendentals) by David Guichard** עוד ספר זה המתאים מאוד לרמת הקורס וזמין בחינם (באופן חוקי) להורדה באינטרנט דרך האתר: <http://www.whitman.edu/mathematics/multivariable/>
3. **Calculus and Analytic Geometry, by G.B. Thomas and L.R. Finney,** Addison-Wesley. זהו ספר קלאסי וממולץ. מתאים לרמת הקורס. לספריה יש מספר גדול של עותקים.
4. חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א'. ה. אנטון. האוניברסיטה הפתוחה רמת אביב. ספר מתאים יחסית לרמת הקורס ישנו מספר יחסית גדול של עותקים בספריה.
5. חשבון אינפיניטסימלי מאת מיכאל הוכמן. הוצאת אקדמון. ספר מצוין בעברית, אבל ברמה גבוהה (ותיאורטית יותר) מזו של הקורס.
6. חדו"א חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1,2. קון בן-ציון. חיפה: בק-ספרי לימוד 2004. ספר טוב – מכיל את כל הנושאים שנלמד אבל בסדר קצת שונה וברמה קצת יותר מתמטית. יש די הרבה עותקים בספריה.