

משוואות דיפרנציאליות רגילות מ' (104136) דף מידע וסילבוס לסמסטר אביב תשפ"ד

1 מבנה הקורס

הקורס יילמד במתכונת סינכרונית (לא "כיתה הפוכה").

2 הרכב הציון

- תרגילי בית פתוחים 5% מגן (ארבעה הטובים ביותר מתוך חמישה תרגילי בית שיהיו). נהלים מפורטים להגשת תרגילי בית פתוחים יפורסמו בהודעה נפרדת באתר הקורס.
- 11 תרגילי בית במסגרת מערכת ובוורק, עד 10% מגן. הציון על כל גליון יהיה עובר/נכשל. כדי לקבל ציון עובר יש לקבל על הגליון ציון 80 לפחות. הניקוד: 1.3 נקודה על כל ציון עובר.
- שימו לב: כל תרגיל בית של ובוורק שנעשה, מקנה ניקוד בפני עצמו והוא בלתי תלוי בעשייה או באי־העשייה של התרגילים האחרים.
- ניתן לצבור מקסימום 10 נקודות על כל מטלות הוורק. נקודות אלו יתורגמו לאחוזי מגן (בציון 100).
- ציוני כל עבודות הבית, כולל ובוורק, ילקחו בחשבון אך ורק למי שציון הבחינה שלהם הוא 50 לפחות.
- לא יתקיים בוחן אמצע סמסטר.

3 בונוסים

- בכל אחת מהבחינות הסופיות תופיע שאלה שדומה לשאלה מתוך תרגילי הבית הפתוחים. סטודנטים שיקבלו בשאלה זו לפחות 75% מערכה, יקבלו תוספת של 5 נקודות לציון הבחינה. שאלה זו תסומן בברור בטופס הבחינה. בבחינות עשויות להופיע גם שאלות שדומות לשאלות משיעורי הבית בוורק.
- מבצע מיוחד א': אנו ניתן נקודה אחת בונוס, תוספת לציון הסופי, לסטודנט/ית הראשון שידווח על טעות מתמטית בתרגילי הבית במסגרת ובוורק. הכוונה היא לטעויות מן הסוגים הבאים: תשובה נכונה שלא מתקבלת ע"י המערכת, תשובה לא נכונה שכן מתקבלת ע"י המערכת, טעויות הדפסה מתמטיות (כגון סימן שגוי, מקדם חסר וכד'). יש לדווח לתמיכה המתמטית של ובוורק בכתובת diffequation@technion.ac.il, וצוות ובוורק יקבע מיהו/י הסטודנט/ית שזוכה בבונוס עפ"י שעת הדיווח המוטבעת על הדוא"ל. כל טעות שתדווח תזכה סטודנט/ית אחד בבונוס.
- מבצע מיוחד ב': אנו ניתן נקודה אחת בונוס, תוספת לציון הסופי, לסטודנט/ית הראשונה שתדווח על טעות מתמטית בתרגילי הבית הפתוחים. יש לדווח ישירות למרצה האחראית בדוא"ל בלבד. כל טעות שתדווח תזכה סטודנט/ית אחת בבונוס.

4 תאריכים

- תאריכי הגשת תרגילי הבית הפתוחים: 4.7, 18.7, 1.8, 15.8, 25.8
- תאריכי ההגשה של תרגילי הבית הם תאריכים סטטיביים ויכולים להשתנות בתלות באילוצי המערכת, כאשר כל שינוי יבוצע כשטובת הסטודנטים לנגד עינינו.

• מועד א': בתאריך 29.8.2024

• מועד ב': בתאריך 24.9.2024

5 קדמים

ניתן ללמוד את הקורס בתנאים הבאים:
קיים ציון כלשהו בקורס חדו"א 1/ת'מ' ובקורס אלגברה, לפחות אחד מהם בציון עובר, ובתנאי שהקורס חדו"א 2' נלמד במקביל (או שכבר יש בו ציון).
לא ניתן ללמוד את הקורס מד"ר מ' ללא לימוד של חדו"א 2'.

6 תקשורת עם צוות הקורס

דואר אלקטרוני לצוות הקורס יש לשלוח מכתובת מייל טכניוני בלבד. כמו כן יש לציין את שם הקורס, שם מלא ומספר ת"ז.

7 הבחנות מיוחדת ודחיות

- באתר מופיעים קישורים בנושאי היבחנות מיוחדת.
- נא לא להפנות לצוות הקורס בקשות לדחיית מועד הגשת תרגיל בית שאינן נובעות משירות מילואים.

8 למילואימניקים ומילואימניקות

- סטודנט/ית ששירת/ה במילואים וזקוק/ה לדחייה בהגשת תרגילי הבית: אין צורך להודיע על כך לפני היציאה למילואים, יש לפנות למתרגלת האחראית לאחר החזרה בצירוף אישור מילואים.
- הקלות למשרתי ומשרתות מילואים (הן בתרגילי הבית והן בבחינות) יתפרסמו בבוא הזמן על-פי קריטריונים שנקבל.

9 ספרות וחומר עזר

החומר המחייב הוא החומר המועבר בהרצאות, בתרגולים, ובתרגילי הבית. ניתן להיעזר בספרים הבאים:

- אורי אליאש: מבוא למשוואות דיפרנציאליות רגילות
- יהודה פינצ'ובר ויעקב רובינשטיין: מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
- מיכאל הוכמן: חשבון אינפיניטסימלי
- Boyce and DiPrima: Ordinary Differential Equations with Boundary Value Problems
- Brannan and Boyce: Ordinary Differential Equations with Boundary Value Problems
- Walter Rudin: Principles of Mathematical Analysis

10 נקודה למחשבה

המתמטיקה דומה לספורט. סטודנטים המבקשים ללמוד מתמטיקה מהאזנה להרצאות ולתרגולים דומים למי שמבקשים להצטיין בכדורגל (או טניס, או שחיה) דרך צפייה במשחקם של אחרים. כדי להצליח בספורט חייבים להשתתף בספורט זה באופן פעיל, להתאמן הרבה ולהזיע. כדי להצליח במתמטיקה חייבים לפתור בעיות באופן פעיל ועצמאי ו"לשבור את הראש". במתמטיקה כמו בספורט – מי שמבקשים לרכוש הבנה, הנאה וביטחון עצמי, חייבים לשלוט בחוקי המשחק ולהשתתף באופן פעיל.

11 סילבוס

11.1 סדרות וטורים של פונקציות (כ-4 שעות)

סדרות של פונקציות: התכנסות נקודתית. התכנסות במידה-שווה. משמעות גיאומטרית. התנאי

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sup_{x \in I} |f_n(x) - f(x)| \right) = 0$$

טורי פונקציות: התכנסות נקודתית. התכנסות במידה שווה. מבחן M של וירשטראס. התכנסות במידה שווה של טורי לייבניץ. רציפות הפונקציה הגבולית. אינטגרציה איבר-איבר, גזירה איבר-איבר.

11.2 טורי חזקות (כ-3 שעות)

משפט Abel. קיום רדיוס התכנסות. מבחן השורש (קושי-הדמר), מבחן המנה (ד'אלמבר). התכנסות במידה-שווה של טורי חזקות. רציפות פונקצית הסכום. אינטגרציה איבר-איבר, גזירה איבר-איבר. טורי טיילור.

11.3 משוואות דיפרנציאליות רגילות מסדר ראשון (כ-7 שעות)

משמעות משוואה דיפרנציאלית רגילה. פתרון כללי ופתרון בעיית התחלה. סדר של משוואה, משוואה לינארית. מודלים של אוכלוסיה – המשוואה הלוגיסטית. מד"ר לינארית מסדר ראשון, הומוגנית ואי-הומוגנית. פתרון ע"י גורם אינטגרציה. משוואה פרידה. פתרונות סינגולריים. משוואה מטיפוס הומוגני. משוואת ברנולי. חקירה איכותית של הפתרון. שדה הכיוונים. איזוקלינות. (משפחות אורתוגונליות, משוואות מדוייקות, כולל שימוש בגורם אינטגרציה: נושאים אלו לא יילמדו במסמטר אביב תשפ"ד). יציבות. משפט הקיום והיחידות: דוגמאות ודוגמאות נגדיות. עיקרון אי החיתוך, עיקרון המשכת הפתרון. דוגמאות, כולל שימוש באיזוקלינות ונולקלינות.

11.4 משוואות לינאריות מסדר n (כ-10 שעות)

תלות ואי-תלות לינארית של פתרונות. משפט הוורונסקיאן. נוסחת Abel. שיטת הורדת הסדר. פתרון משוואה הומוגנית עם מקדמים קבועים. התנהגות פתרונות באינסוף. יציבות. משוואת אוילר. משוואות לינאריות לא הומוגניות. שיטת וריאצית הפרמטרים. שיטת השוואת המקדמים, תהודה.

11.5 פתרון מד"ר בעזרת פיתוח לטור חזקות

נושא זה לא יילמד במסמטר אביב תשפ"ד.

11.6 מערכות של משוואות לינאריות (כ-4 שעות)

מעבר מ- n מסדר אחת ל- n מסדר ראשון. הוורונסקיאן, נוסחת Abel. מערכות הומוגניות עם מקדמים קבועים.

11.7 יסודות התיאוריה האיכותית (כ-3 שעות)

מערכת משוואות דיפרנציאליות אוטונומיות מסדר ראשון. יציבות נקודות שיווי משקל. תיאור מערכות 2×2 עם מקדמים קבועים במישור הפאזה.

11.8 תורת שטורם-ליוביל (כ-5 שעות)

הגדרות, תנאי שפה רגולריים ומחזוריים. אורתוגונליות הפונקציות העצמיות, תכונות הערכים העצמיים של בעית SL הרגולרית (ממשיים, פשוטים). פיתוח לטור בפונקציות עצמיות. (פתרון בעיות שפה אי-הומוגניות: נושא זה לא יילמד במסמטר אביב תשפ"ד).