

האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות - 80711

תאריך עדכון אחרון 15-10-2017

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 2

תואר: בוגר

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: מתמטיקה

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 0

סמסטר: סמסטר א'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: קרית א"י ספרא

מורה אחראי על הקורס (רכז): פרופ' דן מנגובי

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: mangoubi@math.huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס:

מורי הקורס:

פרופ דן מנגובי

תאור כללי של הקורס:
הרצאות

מטרות הקורס:

להכיר מושגי יסוד

במשוואות דיפרנציאליות חלקיות וחשיבותן הרבה לפיסיקה ולגיאומטרייה.

למשוואות אליפטיות חשיבות רבה בכל תחומי המתמטיקה -
למשל אחת התוצאות היפות והחשובות של המאה העשרים ואחת היא הוכחת השערת פואנקרה
בטופולוגייה ע"י פרלמן (2002)
באמצעות התורה של אופרטורים אליפטיים.

נרצה להכיר את המושגים הבסיסיים ושמושיהם - עקרונות מקסימום (למשל, טמפרטורת המקסימום
בזרימת חם חייבת להתקבל ברגע התחלת הזרימה) ורגולריות אליפטית (למשל כל פתרון גזיר פעמיים
הוא אוטומטית גזיר אינסוף פעמים - פונקציות הולומורפיות הן
מקרה פרטי של תופעה זו).

מושגים אלו פותחו במחצית השנייה של המאה העשרים
והבנתם היוותה זרז לפיתוח כלים רבים באנליזה מודרנית.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

-

דרישות נוכחות (%) :
80%

שיטת ההוראה בקורס: הרצאה

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

משוואות של פיסיקה מתמטית עם דגש על התורה של משוואות אליפטיות מסדר שני.

משוואות דיפרנציאליות חלקיות אליפטיות מסדר שני.

אופרטור הלפלסיאן והקשר שלו לממוצעים ספריים. פונקציות הרמוניות, משפט הערך הממוצע.

משוואת החם ומשמעותה.
פונקציות תת-הרמוניות, עיקרון המקסימום.
משוואת לפלס ובעיית דיריכלה עבורה: חיפוש פוטנציאל חשמלי בהינתן הפוטנציאל על משטח מבודד סגור.

פתרון יסודי, פונקציית גרין.
פתרון בעיית דיריכלה בכדור: גרעין פואסון ויחידה מקורבת.
פתרון בעיית דיריכלה בתחום חסום: שיטת פרון, פונקציות הרמוניות חיוביות ואי"ש הרנק.
עיקרון המקסימום למשוואת החום בחדר עם מזגן.

משוואת פואסון ובעיית דיריכלה עבורה.
בעיית דיריכלה עבור
אופרטור אליפטי כללי מסדר שני: שיטת הרציפות והערכות שאודר.

משוואות חלקיות מסדר ראשון:
שיטת האופיינים עבור משוואה לינארית,
קוואזי-לינארית ולא לינארית.

משוואת הגלים: מימד אחד - נוסחת דאלמברט, זהות המקבילית, מימד שלוש
וממוצעים ספריים - עקרון הויגנס.
משוואת החום במימד אחד ואנליזת פורייה.

דוגמא לבעייה לא לינארית
(שיטת המישור הנע).

חומר חובה לקריאה:

-

חומר לקריאה נוספת:
ספרי הקורס:

1. גילברג וטרודינגר -
מד"ח אליפטיות מסדר שני.

2. אוונס - מד"ח.

3. ג'והן - מד"ח.

4. פינצ'ובר ורובינשטיין,
מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות.

הערכת הקורס - הרכב הציון הסופי :
מבחן מסכם בכתב/בחינה בעל פה 25 %
הרצאה 0 %
השתתפות 25 %
הגשת עבודה 25 %
הגשת תרגילים 25 %
הגשת דו"חות 0 %
פרויקט מחקר 0 %
בחנים 0 %
אחר 0 %

מידע נוסף / הערות:
הקורס מתאים ומומלץ גם לסטודנטים לתואר מוסמך.
שיטת הערכת הקורס תיקבע בהתאם להרכב הסטודנטים -
אין להתייחס למספרים המופיעים בטבלה לעיל.