



סילבוס מפורט

שם הקורס

פונקציות מרוכבות

סגל הקורס

anatamir@tauex.tau.ac.il	מרצה	ד"ר ענת אמיר
boazcohen@tauex.tau.ac.il	מרצה	ד"ר בועז כהן
yohaim@tauex.tau.ac.il	מרצה, רכז הקורס	ד"ר יוחאי מעין
segalale@tauex.tau.ac.il	מרצה	ד"ר אלכסנדר סגל
shaiitshakl@tauex.tau.ac.il	מתרגל	מר שי לרר
guyrothmann@mail.tau.ac.il	מתרגל	מר גיא רוטמן
tsodikovich@tauex.tau.ac.il	מתרגל	מר דניאל צודיקוביץ'

מסטר

א' תשפ"ב

דרישות הקורס:

- הגשת 80% מהתרגילים השבועיים: ההגשה תעשה באתר הקורס במודל ותהווה תנאי לקבלת ציון המגן של העבודות המסכמות. התרגילים לא ייבדקו.
- שתי עבודות מסכמות: העבודות יוגשו במודל. ההגשה חובה (גם לסטודנטים להם זהו קורס חוזר)! אי הגשת העבודה במועדה, תזכה את הסטודנט בציון תקף 0 בגין אותה עבודה.
- בחינה סופית.

הרכב הציון הסופי

- שתי עבודות מסכמות (מגן): כל עבודה מהווה 0% או 7.5%.
- אי הגשת העבודה במועדה, תזכה את הסטודנט בציון 0 בגין אותה עבודה (אשר ישוקלל כ- 7.5% תקף מהציון הסופי).
- בחינה סופית: מהווה בין 85% ל- 100% הציון הסופי.

מבנה הקורס

נושא השיעור ותכני השיעור (מטלות, רשימת קריאה, משימות וכיו"ב)	תאריך / מס' שיעור
שדה המספרים המרוכבים. האלגברה והגיאומטריה של מספרים מרוכבים. ייצוג קטבי. צמוד מרוכב.	1
סדרות של מספרים מרוכבים. טופולוגיה. אפיון אזורים ותחומים במישור המרוכב (דיסק, טבעת). גבול במישור המרוכב.	2
פונקציה של משתנה מרוכב. פונקציה כמיפוי. גבולות, רציפות, נגזרת. כללי גזירה, פונקציות אנליטיות, משואות קושי-רימן. מסקנות ושימושים של משואות קושי-רימן.	3-4
פונקציות אלמנטריות וביאורם הגיאומטרי.. הפונקציה האקספוננציאלית, פונקציות טריגונומטריות, פונקציות היפרבוליות, לוגריתמים ומישור החתוך, ענפים, פונקציות	5-6



סילבוס מפורט

הפכיות. שרשים וענפי חיתוך.	
אינטגרציה במישור המרוכב, אינטגרל על קו Jordan פשוט ועל מסלול. תחום פשוט קשר. תנאים לאי תלות במסלול האינטגרציה. משפט קושי. משפט מורירה.	7-8
אינטגרל Cauchy ושימוש להערכת נגזרת. נגזרות מכל סדר של פונקציות אנליטיות. משפט Liouville לפונקציות שלמות והמשפט היסודי של האלגברה. עיקרון המקסימום ועיקרון המינימום.	9
קריטריון Cauchy-Hadamard להתכנסות של טורי חזקות, גזירה ואינטגרציה של טורי חזקות. אפסים של פונקציות אנליטיות. מבחן M של Weierstrass להתכנסות במידה שווה של טורי פונקציות. החלפת סדר של סכום ואינטגרל. גבול במידה שווה של סדרת פונקציה אנליטיות, משפט היחידות.	10-11
נקודות סינגולריות מבודדות של פונקציה אנליטית. נקודות סינגולריות מבודדות ומיון: סליקה, קוטב ועיקרית. משפט Casorati-Weierstrass.	12
משפט השארית. חישוב אינטגרלים ממשיים באמצעות משפט השארית.	13

קריאת רשות

- James Ward Brown & Ruel V. Churchill, "Complex Variables and Applications", McGraw-Hill, Inc. 1996.
- D. Zill, P. Shanahan, "Complex Variables with Applications", Jones and Bartlett Publishers.
- Saff, Edward B., and Arthur David Snider. Fundamentals of Complex Analysis with Applications to Engineering, Science, and Mathematics. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002. ISBN: 0139078746.
- Sarason, Donald. Complex Function Theory. American Mathematical Society. ISBN: 0821886223
- Alfhors, Lars. Complex Analysis: An Introduction to the Theory of Analytic Functions of One Complex Variable. McGraw-Hill Education, 1979. ISBN: 0070006571.
- Complex analysis - Open University.

הערות

- יתכנו שינויים במבנה הקורס בהתאם לקצב הלימוד.
- החומר המחייב הוא החומר שיילמד בהרצאות, בתרגולים ובתרגילי הבית.

Course name

Complex functions

Course staff

Dr. Anat Amir	Lecturer	anatamir@tauex.tau.ac.il
Dr. Boaz Cohen	Lecturer	boazcohen@tauex.tau.ac.il
Dr. Yohai Maayan	Lecturer (English group), course coordinator	yohaim@tauex.tau.ac.il
Dr. Alexander Segal	Lecturer	segalale@tauex.tau.ac.il
Mr. Shai Lerer	Teaching assistant	shaiitshakl@tauex.tau.ac.il
Mr. Guy Rothmann	Teaching assistant	guyrothmannn@mail.tau.ac.il
Mr. Daniel Tsodikovich	Teaching assistant (English group)	tsodikovich@tauex.tau.ac.il

Semester

2021-22 A

Course requirements

- Submitting 80% of weekly assignments:** submission will be via MOODLE. Required in order to be eligible for the summary assignments (see below). The weekly submissions will not be corrected or graded.
- Two summary assignments:** submission will be via MOODLE. Each submission will be corrected and graded. The grade of each submitted assignment will count as 7.5% of the final grade if it is higher than the grade in the final exam. These are mandatory assignments (repeating students included) in that failing to submit an assignment will result in a grade of 0 for that assignment that will not be dropped.
- Final exam.**



Course final grade formula

1. Two summary assignments: each assignment will count as 7.5% or 0% of the final grade (see above). Failing to submit an assignment will result in a grade of 0 for that assignment that will count as 7.5% of the final grade.

2. Final exam: the final exam will count as 85%-100% of the final grade.

Course plan

Subject	Lecture(s)
The Field of complex numbers: The algebra and geometry of complex numbers. Polar representation. Complex conjugate. Absolute value. Euler's identity and De-Moivre's formula. Powers, roots and geometric interpretation.	1
Sequences of Complex numbers and convergence. Topology: Regions on the complex plane, e.g. disk, annulus, limits in the complex plane.	2
Functions of a complex variable. Image, limits, continuity and derivatives of complex functions, differentiation rules, Cauchy-Riemann equations and consequences.	3-4
Elementary functions, i.e. exponential function, logarithmic function, trigonometric functions, hyperbolic functions, inverse functions. Branches of multi-valued functions and analytic branches.	5-6
Path integration in the complex plane. Evaluation Theorem. Connected and simply connected regions. Cauchy's theorem. Morera's Theorem.	7-8
Cauchy's integral and its use to evaluate derivatives. Any order derivatives of analytic functions. Liouville's theorem for entire functions. The fundamental theorem of algebra. Maximum and minimum principals.	9
Power series. Radius of convergence. Cauchy-Hadamard's formula for radius of convergence. (Local) Uniform convergence. Weierstrass M-test for uniform convergence of power series. Term by term differentiation / integration. Uniqueness Theorems.	10-11
Laurent and Taylor series and isolated singular points of analytic functions. Casorati Weierstrass Theorem.	12
Residue Theorem and its applications. Calculation of improper integrals of real valued functions using the residue theorem.	13

Optional reading



- James Ward Brown & Ruel V. Churchill, "Complex Variables and Applications", McGraw-Hill, Inc. 1996.
- D. Zill, P. Shanahan, "Complex Variables with Applications", Jones and Bartlett Publishers.
- Saff, Edward B., and Arthur David Snider. Fundamentals of Complex Analysis with Applications to Engineering, Science, and Mathematics. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002. ISBN: 0139078746.
- Sarason, Donald. Complex Function Theory. American Mathematical Society. ISBN: 0821886223
- Alfhors, Lars. Complex Analysis: An Introduction to the Theory of Analytic Functions of One Complex Variable. McGraw-Hill Education, 1979. ISBN: 0070006571.
- Complex analysis - Open University.

Remarks

- The course plan may change depending on actual progress.
- The material for the exam will be according to the lectures, tutorials and homework assignments (including notation and various conventions).