

# פונקציות מרוכבות להנדסת חשמל, 201.1.0071, אביב 2019.

אתר הקורס: <https://www.math.bgu.ac.il/kernerdm/>

מרצים: ג. איידלשטיין י. שטראוס ד. קרנר.

מתרגלים: י. דיקשטיין, מ. פורת.

שעות קבלה: <https://www.math.bgu.ac.il/en/teaching/hours>

## דרישות והרכב ציון הקורס:

במהלך הקורס יינתנו כ 12 דפי עבודה, לא להגשה. הרכב הציון הסופי: בוחן אמצע (10%) + בחינה סופית (90%).

## היעדרות מהבוחן

הציון של תלמיד שנעדר מהבוחן מסיבה מוצדקת יקבע על סמך המבחן המסכם בלבד (במשקל 100%). תלמיד שנעדר מהבוחן ללא סיבה מוצדקת יקבל ציון 0 על חלק זה של הקורס. הסיבות המוצדקות הן הסיבות המוגדרות "מניעה חמורה" בנוהל הבחינות של האוניברסיטה. במקרה של היעדרות מסיבה מוצדקת, יש למסור אישור מתאים למרצה. במקרה של היעדרות בשל שירות מילואים, יש למסור אישור על שירות המילואים בפועל, ולא צו קריאה.

## The textbooks:

- J. Bak, D.J. Newman, *Complex Analysis*.
- D. Alpay, *A Complex Analysis problem book*.
- L. Ahlfors, *Complex analysis*.

The program (the topics' order is approximate and will be adjusted during the semester)

1. Complex numbers, polar presentation, de-Moivre formula. Topology of  $\mathbb{C}$ . The Riemann sphere  $\bar{\mathbb{C}}$ .
2. Functions of a complex variable. Real vs Complex differentiability. Cauchy-Riemann equations. Functions analytic in a domain. Basic properties of the complex derivative.
3. Power series. Uniform convergence on compacts. Radius of convergence. Differentiation of power series. Analytic functions are power series. Taylor series for  $e^z$ ,  $\sin(z)$ ,  $\cos(z)$ .
4. Curvilinear (complex) integrals. The Cauchy-Goursat theorem. The Cauchy integral formula. Morera's theorem.  
Uniform convergence of sequences of holomorphic functions on a compact set. The maximum principle. Liouville's theorem. The Laplace transform as a holomorphic function on a half-plane.
5. Laurent series. Annulus of convergence, existence of Laurent series expansions.
6. Zeroes and singularities. Order of a zero and a pole. Classification of singularities. Principal singularities, the Casorati-Weierstrass theorem. Meromorphic functions.  
The residue theorem. Computations of integrals.
7. The Argument Principle. The maximum principle. Rouché's theorem. The open mapping theorem. Hurewicz's theorem.
8. Harmonic functions. The harmonic conjugate. The average and maximum principles for harmonic functions. Finding harmonic functions satisfying boundary conditions (e.g. on a strip).
9. Conformal maps. Branches of log. Schwarz' lemma.
10. Stereographic projection. Möbius transformations. Criteria for fixing the unit disk and the upper half plane. Statement of the Riemann mapping theorem. Examples of conformal maps.
11. Schwarz-Christoffel transformations. Applications to harmonic functions (electrostatic potential with boundary conditions). The punctured disk is not conformally equivalent to an annulus.