

## Quantum Information Theory 0510.7120 תורת האינפורמציה הקוונטית

משקל: 2 נק'

דרישות קדם: תורת האינפורמציה (לא נדרש כל רקע בפיזיקה)  
סטודנטים שלקחו את "נושאים מתקדמים" בעבר יכולים להרשם לקורס.

צוות הקורס:

עופר שייביץ - חדר 102 בניין מעבדות חשמל (פנימי 5328)  
פרופ' מאיר פדר - אחראי אקדמי

סילבוס:

1. Introduction: Dirac notations, tensor products and the quantum mechanics postulates. The qubit, quantum entanglement, superdense coding and quantum teleportation. The EPR paradox and Bell inequalities. Pure and mixed states, the density matrix, bipartite systems and the reduced density matrix, the Schmidt decomposition and purifications.
2. Quantum source coding: Von-Neumann entropy and properties, fidelity, typical subspaces and quantum compression, universal quantum compression. Distinguishability: Accessible information and the Holevo bound.
3. Communications over quantum channels: General quantum operations and the operator-sum representation, classical product-state and entanglement-assisted capacities of quantum channels. Entanglement distillation and dilution, coherent information, quantum data processing inequality, quantum Fano inequality. Discussion of quantum assisted and unassisted capacities. Examples: The quantum erasure channel, the depolarizing channel.
4. Quantum error correction (time permitting): Bit/phase flip codes, the Shor code, the quantum singleton bound and the five qubit code. Conditions for quantum error correction and the quantum hamming bound. The stabilizer formalism, stabilizer codes.

הרכב הציון: תרגילי בית ועבודת גמר.

אתר הקורס: [www.eng.tau.ac.il/~ofersha/QIT.htm](http://www.eng.tau.ac.il/~ofersha/QIT.htm)

ספרי לימוד:

1. "Quantum Computation and Quantum Information" by M. A. Nielsen and I. L. Chuang, Cambridge, 2000.
2. A Course on Quantum Information and Computation by John Preskill, Caltech. Available online: <http://www.theory.caltech.edu/people/preskill/ph229/index.html>