

## שם הקורס: גידול נקודות קוונטיות קולואידיות והנדסת תכונותיהם הפיסיקליות

המטרה: לימוד נושאים נבחרים בהנדסת חומרים של נקודות קוונטיות

### סילבוס:

מבוא לתופעות קוונטיות בחומרים. מוטיבציה, מה מיוחד בנו חומרים, היסטוריה הווה ועתיד. נוכחות בתעשייה, צפיפות מצבים בחד, דו, ותלת מיימד.

גידול ננו גבישים והנדסתם מבוא לגידול גבישים מושגים כלליים, נוקלאציה הומוגנית, נוקלאציה הטרוגנית, גידול גבישים בשיטות קולואידיות, שליטה על גודל החלקיק בשיטת מיקוד גודל (size focusing). שימוש בחומרים פעלי שטח לשליטה על גידול (מולקולות אורגניות), שליטה קינטית על צורת הגביש לדוגמא ננו חוטים ומבנים מורכבים יותר כגון מוטות וטרפודים.

ננו-חלקיקים מוליכים למחצה (Semiconducting quantum dots), מבנה אלקטרוני, תיחום קוונטי, ספקטרוסקופיה אופטית של ננו חלקיקים בליעה ופליטה של אור, גידול קליפה ויצירת הטרומבנים בננו-חלקיקים \* (I,II,II) type. יעילות קוואנטית.

אקסיטונים, אקסיטוני פרנקל /ווינר-מוט, דינמיקה של אקסיטונים.

ננו גבישים מתכתיים ותכונות פלזמוניות, תכונות חשמליות של ננו חלקיקים, ספקטרוסקופיית מנהור של ננו חלקיקים. (Coulomb blockade) מעברי פאזה בנו חלקיקים, טמפרטורת התכה, מעבר פאזה גבישי אמורפי.

אילוח ע"י תורמים ומקבלים, הבדלים בין צבר לנקודות קוונטיות. טיהור עצמוני (self-purification), הנדסת פגמים בנו חלקיקים ושימושם לצורך הנדסת תכנות (פגמי NV ומרכזי צבע).

תכנון וגידול ננו-גבישים בעלי תכונות קוונטיות מהונדסות להתקנים, מערכים סדורים ושאינם סדורים. תכונות אופטיות קולקטיביות, מקורות לפוטונים בודדים, חיתוך קוואנטי, המרת-על.

ננו גבישים פרובסקיטים הדומה והשונה ממוליכים למחצה מוכרים.

נ.ז. 2.5

ספרות: Quantum wells wires and dots (Paul Harrison Wiley)//  
Nanocrystal quantum dots (Victor Klimov CRC Press)  
Nano scale physics for material science – Chapter 3 (Tsurumi et al CRC press)  
Prospects of Nanoscience with Nanocrystals – MV Kovalenko 2015

קהל יעד: קורס הסמכה  
מרצה: יהונדב בקנשטיין