**1880.0304.01 – פרופ' יורם דגן**

**תופעות קוואנטיות בחיי היומיום ומעבר להם   
  Quantum Phenomena in Daily Life and Beyond**

**סילבוס מקוצר**

מהן תופעות קוואנטיות וכיצד הן משפיעות עלינו? האם ניתן לצפות בתופעות קוואנטיות? בקורס נסקור את העקרונות הבסיסיים של מכניקת הקוואנטים. נראה מהם התנאים שבהם אנו יכולים לצפות בתופעות קוואנטיות ומתי עלינו לזנוח את המכניקה הקלאסית. נעמוד על הדואליות של גל וחלקיק. נראה את ההבדל בין האי ודאות הקוואנטית לדטרמיניזם הקלאסי וכיצד זה בכל זאת אפשרי לחזות תופעות פיזיקאליות בדיוק רב. נראה שאנו חייבים להשתמש במכניקה קוואנטית כדי להסביר תופעות פשוטות לכאורה כגון כמות החום האגורה בחומר מוצק ומסובכות יותר (גם לכאורה) כגון קרינה תרמית וקרינת הרקע הקוסמית. למרות שמכניקה קוואנטית היא תאור מתמטי של הטבע הקורס יתמקד בתאור העקרונות הכלליים ללא שימוש בכלים מתמטיים.

נתעכב על סוגיות יומיומיות כגון: אפקט החממה, משבר האנרגיה ומניין מגיעה אנרגית השמש? לסיום נסקור שימושים עתידיים של תופעות קוואנטיות החל מרכבת מרחפת וכלה במחשב הקוואנטי.  
 **מגבלת רישום: תלמידי הנדסה בשנים ב' - ד' אינם רשאים להירשם לקורס, אף שהדבר אפשרי טכנית.   
תלמידים שיירשמו למרות המגבלה המצוינת לעיל - רישומם יבוטל גם אם יתגלה בסוף הסמסטר.**

**סילבוס מפורט/דף מידע**

1. על הדואליות גל-חלקיק, אורך הגל של דה ברוגלי, מתי עלינו להשתמש במכניקה קוואנטית ומתי הפיזיקה הקלאסית מספיקה?

2. דטרמיניזם קלאסי מול אי-ודאות קוואנטית. עיקרון אי הוודאות ומשמעותו, המיקרוסקופ של הייזנברג, הקופסה של איינשטיין.

3. ניסוי שני הסדקים באור ובחלקיקים, חלקיק בודד לעומת צבר חלקיקים. החתול של שרדינגר. כיצד אנחנו בכל זאת חוזים תופעות פיזיקאלית בדיוק רב. מהי פונקצית הגל?

4. אטום המימן, ספקטרוסקופיה, מהירותם של כוכבים רחוקים.

5. ניסויים ראשונים: אפקט פוטו-אלקטרי תעלומה ופתרונה, ניסוי פרנק-הרץ, קרינת גוף שחור כיצד נפתרה הקטסטרופה של העל סגול.

6. יישומים של קרינת גוף שחור: קרינת תרמית, מכשיר לראיית לילה, אפקט החממה מדוע איננו קופאים מקור, גזי חממה ומי אחראי להתחממות כדור הארץ?

7. קרינת הרקע הקוסמית, כיצד התגלתה, מה מקורה ומדוע שמי הלילה אפלים?

8. אנרגית השמש אנטרופיה ומדוע שריפת נפט היא תהליך בזבזני.

9. מוליכים, מבדדים, חצאי מוליכים. עיקרון האיסור של פאולי וכיצד נערמים אלקטרונים במתכת. מדוע לאלקטרונים במתכת תמיד קר?

10. מהי טמפרטורה ועד כמה ניתן לקרר? מהו האפס המוחלט?

11. הולכת זרם ללא התנגדות, זרימה ללא צמיגות: מוליכות-על ונוזליות-על. החיפוש אחר מוליך על בטמפרטורת החדר.

12. רכבות מרחפות ומחשבים קוואנטיים, שימושים עתידיים של תופעות קוואנטיות.

**השתתפות חובה ב-80% מהשיעורים.**

**מטלת סיום קורס: מבחן**