

האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

גלים ואופטיקה - 77305

תאריך עדכון אחרון 05-09-2019

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 5

תואר: בוגר

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: פיסיקה

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 0

סמסטר: סמסטר א'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: קרית א"י ספרא

מורה אחראי על הקורס (רכז): ירון ברומברג

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: aron.bromberg@mail.huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס: יום ראשון 11-12

מורי הקורס:

ד"ר ירון ברומברג
מר יואב רומח
גב אילה גליק מגיד

תאור כללי של הקורס:

תופעות גליות הינן תופעות אוניברסליות שמופיעות במגוון עשיר של מערכות פיזיקליות. בין אם אלו גלים בהם אנו נתקלים בחיי היום יום כדוגמת גלי קול ואור, ובין אם אלו גלי כבידה חלשים המגיעים ממרחק מיליארדי שנות אור מאתנו, ניתן לתאר ולהבין את המהות של התופעות הללו בעזרת מושגי יסוד של תורת הגלים, כדוגמת נפיצה, התאבכות ועקיפה. באופן מדהים, מושגים אלו כמעט ואינם תלויים בפרטי המערכת הפיזיקלית שבא מתקדם הגל. במהלך הקורס נלמד לזהות תופעות גליות ולהבין בעזרת מושגי היסוד של תורת הגלים. נכיר את הכלים המתמטיים הדרושים לניתוח תופעות, וניישמם על שלל דוגמאות.

מטרות הקורס:

הבנה של תופעות גליות ואופטיות, עם דגש על תופעות הנגישות ליומיום.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

1. תהיו מסוגלים להתבונן בעולם שסובב אתכם ולזהות מגוון עשיר של תופעות גליות (כדוגמת קשת בענן, תבניות גלים בחוף הים או שלל הצבעים שמופיעים בבועות סבון), ולהסבירן בעזרת מושגי יסוד של תורת הגלים.
2. תדעו להשתמש בכלים מתמטיים ונומריים שילמדו בקורס (בדגש על התמרות פורייה), כדי לנתח ולהבין לעומק תופעות גליות ומערכות אופטיות. כלים אלו ילוו אתכם בהמשך לימודיכם בתואר (בדגש על הקורסים בקוונטים, חשמל אנליטי, מבוא למצב מוצק ועוד) ולאחריו (הן באקדמיה והן בתעשייה).

דרישות נוכחות (%):

0

שיטת ההוראה בקורס: הוראה פרונטלית, בשילוב הדגמות. כמה סרטונים ועזרים חזותיים.

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

0. מבוא

-נספר על הפרס נובל לשנת 2017 על גילוי גלי גרביטציה ונקשר לתכני הקורס.

1.משוואת המיתר

- גזירה של משוואת המיתר, תנאי שפה ותנאי התחלה
- פתרונות של משוואת המיתר (אופני תנודה, עקרון הסופרפוזיציה, גלים נוסעים, פתרון דא'למבר)
- מאזן אנרגיה בתנודות מיתר ועכבה
- פיזור גלים במימד אחד, העברה והחזרה של גלים במעבר בין תווכים, תאום עכבות

מערכות נוספות שמתוארות ע"י משוואת המיתר

2. טורי והתמרת פורייה

טורי פורייה: הגדרה ודוגמאות, פתרון כללי של משוואת המיתר
התמרת פורייה: הגדרה ודוגמאות, פירוק הרמוני של גלים נוסעים, פונקציית היגב

3. נפיצה

גזירה של משוואות גלים עם התנהגות דיספרסיבית (מהירות שונה לתדרים שונים)
דינמיקה של חבילות גלים: מהירות פאזה ומהירות חבורה, חבילות גלים, אפנון גלים (AM ו FM), ציוץ

4. גלים במרחב דו-מימדי

משוואת התוף: גזירת של משוואת התוף, אופני התנודה
התפשטות גלים בתווך אינסופי: גלים מישוריים, התמרת פורייה דו מימדית
גלי מים

5. אופטיקה גאומטרית

משוואת האיקונל, עקרון פרמה, קוסטיקות

6. התאבכות

התאבכות של שני גלים
התאבכות של מקורות נקודתיים
אינטרפרומטר מיכלסון
התאבכות משכבות דקות

7. עקיפה

עקרון הויגנס, הקירוב הפרקסיאלי, קירוב פרסנל וקירוב פראנהופר
עקיפה מסדק יחיד ומשני סדקים
סריג עקיפה
התמרת פורייה באמצעות עדשה

8. גלים אל"מ וקיטוב

חומר חובה לקריאה:

אין

חומר לקריאה נוספת:

1. גלים ואופטיקה, פרופ' עודד אגם, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה (הספר המרכזי שילווה את הקורס)

2. *Vibrations and Waves*, A.P. French, M.I.T

3. *Lectures on Physics*, Richard Feynman

4. *Waves*, Berkley Physics Course, Vol III

5. *Waves*, C.A. Coulson

6. *Physics of Waves*, W.C. Elmore and M.A. Heald

-
7. *Physics of Vibrations and Waves*, H.J. Pain
 8. *Optics*, Eugene Hechet
 9. *Principles of Optics*, Born and Wolf
 10. *Introduction to Fourier Optics*, J. Goodman
 11. Prof. Daniel Steck's online book (see his website)

הערכת הקורס - הרכב הציון הסופי :

מבחן מסכם בכתב/בחינה בעל פה 90 %
הרצאה 0 %
השתתפות 0 %
הגשת עבודה 10 %
הגשת תרגילים 0 %
הגשת דו"חות 0 %
פרויקט מחקר 0 %
בחנים 0 %
אחר 0 %

מידע נוסף / הערות: