

# אוניברסיטת תל אביב

## הפקולטה להנדסה

פיסיקה 2: 05091829, חשמל ומגנטיות

### פירוט נושאי הלימוד (בערך לפי שבועות)

- 1. אלקטרוסטטיקה - מטענים ושדות:**  
המטען החשמלי, חוק קולון, עיקרון הסופרפוזיציה, שדה חשמלי, קווי שדה חשמלי, דוגמאות ליצירת שדה ע"י התפלגות מטען רציפה ובדידה.
- 2. חוק גאוס האינטגרלי:**  
שטף של שדה, שטף השדה החשמלי, חוק גאוס בצורתו האינטגרלית.
- 3-4. פוטנציאל חשמלי:**  
שדות משמרים, הגדרת אנרגיה פוטנציאלית ופוטנציאל חשמלי, פוטנציאל = אינטגרל על שדה, שדה = גרדיאנט של פוטנציאל, משטחים שווי פוטנציאל, האנרגיה של מערכת מטענים, תכונות מוליכים בשדה חשמלי.
- 4. חוק גאוס הדיפרנציאלי:**  
חוק גאוס בצורתו הדיפרנציאלית, דיברגנס, משוואות פואסון ולפלאס.
- 5. קבלים וחומרים דיאלקטריים:**  
קבלים, אנרגיה פוטנציאלית בקבל, חומרים דיאלקטריים, ותגובתם לשדה חשמלי, חוק גאוס בחומר דיאלקטרי.
- 6. זרמים חשמליים:**  
זרם, צפיפות זרם, חוק אוהם המיקרוסקופי והמקרוסקופי, חוקי קירכהוף, מעגלי RC.
- 7. השדה המגנטי:**  
תכונות השדה המגנטי, חוק גאוס המגנטי, כוח לורנץ, כוח על תיל נושא זרם, מומנט דיפול מגנטי, מומנט כוח ען מומנט דיפול מגנטי, אפקט הול.
- 8. השדה המגנטי של זרם:**  
השדה המגנטי של מטען נע, חוק ביו-סאוואר, חוק אמפר בצורתו האינטגרלית והדיפרנציאלית, השדה המגנטי של חוט, מוט, וגליל אינסופיים.
- 9. השראה:**  
חוק ההשראה של פארדיי-לנץ, חישוב שדה חשמלי מושרה.
- 10. השראות:**  
השראות עצמית, השראות הדדית, מעגלי RL, מעגלי LC, האנרגיה של שדה מגנטי.
- 11. משוואות מקסוול:**  
תיקון מקסוול לחוק אמפר, משוואות מקסוול בצורה אינטגרלית ודיפרנציאלית, גזירת חוק שימור המטען.

### 11.5. גלים:

גלים במיתר: משוואת הגלים, פתרון משוואת הגלים, גל מישורי, גל הרמוני, סופרפוזיציה של גלים,

### 12. גלים אלקטרומגנטיים:

משוואת הגלים מתוך משוואות מקסוול בריק, וקטור Poynting, עוצמת האור, לחץ קרינה.

### 13. שדות מגנטיים בחומר:

קיטוב, סוספטביליות מגנטית, השפעת הטמפרטורה.

**הערה:** בקורס זה יינתן דגש על ארבע משוואות מאקסוול בצורתם האינטגרליות והדיפרנציאליות.

## ספרות:

D. Halliday, R. Resnick and K. S. Krane, *Physics*, 5<sup>th</sup> edition (Wiley, New York, 2002), vol. 2

ניתן להיעזר בכל מהדורות

ספר נוסף המופיע גם בתרגום לעברית בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה:

Edward M. Purcell, *Electricity and Magnetism*, 2<sup>th</sup> edition Berkeley Physics Course, (McGraw-HILL), Vol. 2

ניתן להיעזר גם בספר אנליזה וקטורית מאת מורי ר. שפיגל תיאוריה ובעיות בהוצאת שאום.

## נהלים:

כמעט אין אפשרות להצליח בבחינה אם לא מתמודדים עם תרגילי הבית מתחילת הסמסטר ובדבקות כל שבוע.

לכן, כדי לעודד אתכם לעבוד על תרגילי הבית, 90% מהציון בקורס יקבע על-פי הבחינה הסופית, ו-10% על-פי תרגילי הבית.

כל תרגיל בית יקבל ציון 0 (לא הוגש או עבודה בלתי מספקת), 0.5 (עבודה חלקית), או 1.0 (עבודה מלאה או כמעט מלאה). ציון תרגיל הבית יינתן על סמך הפגנת **מאמץ משמעותי לפתור את כל השאלות, גם אם התשובות אינן נכונות**. זאת משום שתרגילי הבית נועדו לבניית הבנה של החומר שנלמד בהרצאות ובתרגולים לאימון לקראת הבחינה, כך הדבר שחשוב בהם הוא ההתמודדות עם החומר, לאו דווקא התוצאה הסופית.

בודק התרגילים ירשום הערות על חלק משאלות תרגילי הבית. נוסף על כך, חשוב לעבור בכל שבוע על פתרון תרגיל הבית שיפורסם באתר הקורס במודל, ללמוד את הפתרון ולהשוות אותו לתשובות שנתתם.

אפשר ואפילו מומלץ לעבוד על תרגילי הבית עם סטודנטים אחרים, אך התשובה שאתם כותבים צריכה להיות שלכם. על כל הגשה יש לכתוב את שם הסטודנט, תאריך, ומספר תעודת זהות.

בבחינה הסופית ישולבו פיתוחים מההרצאות, סעיפים מתרגילי הבית, שאלות על ההדגמות שתראו בהרצאות, וכן שאלות חדשות.

**אנא שימו לב שההרצאות המועברות על ידי המרצים השונים דומות, אך לא בהכרח זהות.**

מידע נוסף אודות הקורס והודעות ימצאו באתר [moodle.tau.ac.il](http://moodle.tau.ac.il)