



## שם הקורס

שיטות פיזור ניטרונים במחקר חומרים

## מרצה

ד"ר אלעד ניסן כספי

## סמסטר

ב'

## דרישות הקורס

## הרכב הציון הסופי

20% תרגילי בית, 80% מצגת בכיתה + דיון אודות ניתוח עבודה מדעית עכשווית בנושא

## מבנה הקורס

תאריך / מס' שיעור	נושא השיעור ותכני השיעור (מטלות, רשימת קריאה, משימות וכיו"ב)
1	הניטרון. תכונות הניטרון. סיווג לפי אנרגיה. היסטוריה – גילוי ושימושים. אינטראקציה עם הגרעין. אינטראקציה עם אלקטרון. אינטראקציה עם החומר.
2	פיזור ניטרונים מחומר מעובה. קינמטיקה. תורה בסיסית של פיזור גרעיני. חתך הפעולה. נוסחת הפיזור. קירוב בורן. פיזור קוהרנטי ולא קוהרנטי. גורם המבנה. פונקצית קורלציה.
3	מקורות ניטרונים. כור גרעיני. מקורות ניתוק. מקורות מאיצים קטנים. מקורות עיקריים בעולם. מקורות ניטרונים בישראל. השפעת המקור על שיטת הפיזור.
4	גילוי ניטרונים תרמיים. גלאי גז מתכונתיים. תאי ביקוע. נצנצים.
5	מערכות ניסוי. משולש הפיזור. תחום הקינמטיקה. רזולוציה. אופטיקת ניטרונים, מגבילי אלומה, גלב, מונוכרומטורים, קוטעי אלומה. מיגון. אורך גל רציף. זמן מעוף. מערכות בישראל, הווה ועתיד.
6	דיפרקציה ניטרונים. הסריג ההופכי ובניית אוולד. גורם המבנה. פיזור גרעיני ומגנטי. ניגודיות. אפקט המימן. אי-סדר. דיפרקציה בזמן אמת. ניטרונים מקוטבים.
7	עירורים ופיזור אינלאסטי. סוגי העירורים. רזולוציה אנרגטית. פיזור אינלאסטי גרעיני. פיזור אינלאסטי מגנטי.
8	פיזור קוואזיאלאסטי. האבר הקוואזיאלאסטי בגורם המבנה. דיפוזיה טרנסלציה. ראוריינטציה סביב ציר יחיד וצירים רבים. דיפוזיה רוטציונית.
9	פיזור בנוזלים. פונקצית קורלציה וקורלציה עצמית. סדר קצר טווח. גדלים מדידים.
10	פיזור דיפוזיוני. פיזור בזוויות גדולות מפגמים. פיזור העתקה. סדר קצר טווח.



פיזור בזוויות קטנות, תכלילים בודדים. סוגי חלקיקים. חוק גינייה. אינטרפרנציה בין חלקיקים. מבנים פרקטליים. הפרדת פאזות בסגסוגות. פיזור מגנטי בזוויות קטנות.	11
עקרונות דימות ניטרונים. דימות ברזולוציה גבוהה. דימות במהירות גבוהה. דימות בורר אורך גל. אינטרפרומטריה סריגית. דימות ניטרונים מקוטבים.	12
דוגמאות ממחקרים נבחרים והשוואה בין שיטות ניטרונים לשיטות קרינת סינכרוטרון.	13
<b>קריאת חובה</b>	
<b>קריאת רשות</b>	
1. W. Marshall, S. W. Lovesey, "Theory of thermal neutron scattering: the use of neutrons for the investigation of condensed matter", Oxford, Clarendon Press, 1971. 2. G. L. Squires, "Introduction to the theory of thermal neutron scattering", Cambridge University Press, 2012. 3. G. E. Bacon, "Neutron diffraction", Oxford University Press, 1962. 4. I. S. Anderson, R. L. McGreevy, H. Z. Bilheux, Editors "Neutron imaging and applications", Springer, 2009.	
<b>הערות</b>	
ייתכן סיור בכור ובמאיץ במרכז למחקר גרעיני – שורק	