



# סילבוס מפורט

שם הקורס	
יסודות התהודה המגנטית	
מרצה	
אמיר גולדבורט	
סמסטר	
א'	
דרישות הקורס	
תרגילים, מבחן	
הרכב הציון הסופי	
20% תרגילים, 80% מבחן	
מבנה הקורס	
נושא השיעור ותכני השיעור (מטלות, רשימת קריאה, משימות וכיו"ב)	תאריך / מס' שיעור
מבוא (מצגת), דיפול מגנטי, מומנט מגנטי, אנרגיה מגנטית, משוואות בלוך, אכלוס רמות אנרגיה, מגנטיזציה כללית ספינים של אטומים, רגישות יחסית ואבסולוטית	1
איזוטופומרים, משוואות בלוך עבור M, מערכת מסתובבת, שידור במע' מסתובבת, התנהגות מגנטיזציה בפולס 90, ניסוי 1 – פולס 90 ומדידה. שידור off-resonance, רלקסציה T <sub>1</sub> - גזירה ממשוואות סלומון, ביטוי התלות של Mz ב T <sub>1</sub> .	2
ניסוי Inversion Recovery, גזירת T <sub>1</sub> מהערך של t <sub>null</sub> . Ernst angle. saturation recovery. מה זה רלקסציה רחבית T <sub>2</sub> . משוואות בלוך עם רלקסציה. Hahn-Echo, Carr-purcell, CPMG	3
אפקט דיפוזיה על דעיכה, מדידת דיפוזיה עם PGSE, מבנה ספקטרומטר ה-NMR, טרנספורם פוריה, צורת קו הלורנציאן - בליעה ודיספרסיה, דגימת הסיגנל וקריטריון Nyquist, Sinc רוחב ספקטרלי, folding, wiggles, פונק' חלון - אקספוננט	4
תכונות של FT, תיקון פאזה מסדר ראשון ושני. פונקציות חלון נוספות (טרנספורם פוריה דיסקרטי), מיסוך מגנטי, היסט כימי ותדר ייחוס.	5
היסטים כימיים של חומרים, היסט כימי בחלבונים, אינטראקציה סקלרית (אנרגיות, מעברים, עץ פיזולים, אינטראקציה עם ספינים בגדלים שונים), זהות כימית ומגנטית (A4, A2X2, AA'XX'). מדידות דינמיקה ב NMR.	6
מכניקה קוונטית של ספינים – פונק' עצמיות, אופרטור האנרגיה, ערך תצפית, הצגה וקטורית ומטריציונית. מטריצות פאולי. המילטוניאן ספיני כללי, המילטוניאן של אינטראקציה סקלרית, פונק' עצמיות וערכים עצמיים עבור המילטוניאן של שני ספינים, עצמות המעברים, צמוד חזק, צמוד חלש.	7
EPR intro, isotropic hyperfine coupling, g-factor	8



# סילבוס מפורט

מטריצת הצפיפות, משוואת ליוביל, אקספוננט של מטריצה, פתרון פורמלי, המילטוניאן שידור ופולס 90, POF, ניסיון 90-tau-90 עם offset (פילטר היסט כימי), התפתחות תחת אינטראקציה סקלרית, אופרטור בי-לינארי ויחס חילוף עבור $2IzSz$ .	9
מודולציה סקלרית, יצירת אברי אנטי-פאזה, ספקטרום אנטי-פאזה, ספין-אקו בנוכחות אינטראקציה סקלרית, נסיונות INEPT, אפקט NOE, אפקט NOE בשווי משקל, ביטויים עבור צפיפות ספקטרלית $j(0)$ , $j(w)$ , $j(2w)$ , NOE הטרונוקלארי והגברת הסיגנל	10
HETCOR, Overhouser DNP, NMR בשני מימדים	11
נסיונות דו-מימדיים נוספים – TOCSY, NOESY, COSY, HSQC	12
תהודה מגנטית גרעינית בחלבונים/ תמ"ג במצב מוצק	13
<b>קריאת חובה</b>	
<a href="http://www-keeler.ch.cam.ac.uk/lectures/Irvine/index.html">http://www-keeler.ch.cam.ac.uk/lectures/Irvine/index.html</a> - ספר או אתר אינטרנט של James Keeler, חומר שיחולק בקורס	
<b>קריאת רשות</b>	
כל ספר על תהודה מגנטית, מיקום: 541.xxx	
<b>הערות</b>	
הרצאות בנושא DNP ו EPR יינתנו ע"י דר איליה קמינקר	