



סילבוס מפורט

שם הקורס	
מעבדה חישובית וניסויית בפיזיקה של מערכות חיות, בהשראת המטבח	
מרצה	
ד"ר יסמין מרוז – מרכזת הקורס, מדעי החיים, ביה"ס למדעי הצמח ואבטחת מזון	
סמסטר	
ב'	
דרישות הקורס	
פרוייקט סוף, 6 דוחות מעבדה, שיעורי בית הכנה למעבדה	
הרכב הציון הסופי	
50% דוחות מעבדה (6), 20% שיעורי בית הכנה למעבדה (6), 30% פרויקט סוף	
מבנה הקורס	
תאריך / מס' שיעור	נושא השיעור ותכני השיעור (מטלות, רשימת קריאה, משימות וכיו"ב)
1 10/03/2024	אלסטיות (פרונטלי + הדגמה) מהי אלסטיות, אלסטיות בטבע, המקור הפיזיקלי של אלסטיות, משוואת אלסטיות, אלסטיות הנובעת מפולימרים. הדגמה מעולם המטבח
2 17/03/2024	אלסטיות (מעבדה ניסויית) מדידת אלסטיות של חומרים שונים (מהמבטבח ומהטבע), לפני ואחרי מניפולציה משנה אלסטיות. שימוש במשוואות
3 31/03/2024	צמיגות ופולימרים (פרונטלי + הדגמה) מהי צמיגות, משוואת הצמיגות, איך מכינים רוטב, איך עובדת הסמכה/צמצום, מסמיכים מודרניים, viscoelasticity (צמיגות אלסטית), מדידת צמיגות הדגמה מעולם המטבח
4 7/04/2024	צמיגות ופולימרים (מעבדה ניסויית) מדידת צמיגות בנוזל – חוק סטוקס, מספרי ריינולדס נמוכים – תנועה, צמצום בעזרת מסמיכים שונים
5 14/04/2024	אמולסיות וקצפים (פרונטלי + הדגמה) אמולסיות (תחליבים) – אריזה, מבוא לתחליבים, אנרגיית שטח פנים, לחץ לפלאס, משוואת האמולסיה (תחליב), תחליב כושל, קצף, קולואידים וגלידה הדגמה מעולם המטבח
6 05/05/2024	אמולסיות וקצפים (מעבדה ניסויית) יצירת תחליבים ביחסי שמן/אוויר שונים, מדידת יחס אריזה ואלסטיות.
7 12/05/2024	דיפוזיה וספריפיקציה (פרונטלי + הדגמה) מבוא למעבר לג'ל, האופי ה"דביק" של חלבונים, pH וחלבונים, ספריפיקציה, הליכה אקראית (random walk) ומשוואת הדיפוזיה, אוסמוזה. הדגמה מעולם המטבח
8	דיפוזיה (מעבדה נומרית)



סילבוס מפורט

ניסויי דיפוזיה עבור חלקיקים בגדלים/קבועי דיפוזיה שונים, סימולציה של הליכה אקראית	19/05/2024
מעבר חום (פרונטלי + הדגמה) מבוא למעבר חום, ריאקציית השחמה, ריאקציית מאירד (Maillard reaction), למה קשה לבשל סטייק, ראייה מיקרוסקופית של מעבר חום, מדידת פרופיל חימום, הדגמה מעולם המטבח	9 26/05/2024
מעבר חום (מעבדה נומרית) יצירת סימולטור של מעבר חום ממחבט, השוואה לאפליקציה של MIT	10 02/06/2024
גדילה אקספוננציאלית / מעריכית (פרונטלי + הדגמה) זמן וטמפרטורה בבישול, ריאקציות כימיות, אנרגיית אקטיבציה, קטליזטורים, ריאקציות אנזימטיות, משוואת קצב ריאקציה כימית, אנזימים (טרנסגלוטמינאז), גדילה אקספוננציאלית (חיידקים). הדגמה מעולם המטבח	11 09/06/2024
גדילה אקפוננציאלית / מעריכית (מעבדה נומרית) סימולציה נומרית של תסיסה, מדידת ריכוז חיידקים בזמני גדילה שונים בעזרת ספקטרופוטומטר ופרדיקציה על חיידקים בזמן גדילה לא ידוע ע"י התאמה לפונקציה מעריכית.	12 16/06/2024
הצגת פרוייקט סוף קורס	13 23/06/2024
קריאת חובה	
קריאת רשות	
<p>קורסים מכוונים של הרווארד: Science & Cooking: From Haute Cuisine to Soft Matter Science (chemistry) Science & Cooking: From Haute Cuisine to Soft Matter Science (physics) ספרים: On Food and Cooking: The Science and Lore of the Kitchen, Harold McGee Science and Cooking: Physics Meets Food, From Homemade to Haute Cuisine, Michael Branner, David Weitz, Pia Sorensen</p>	
הערות	
<p>דרישות קדם: פייתון, פיסיקה א', פיסיקה ב'</p> <p>הקורס מבוסס על קורס שנבנה באוניברסיטת הרווארד לפני כעשור. מטרת הקורס היא לחשוף סטודנטים למושגים של מחקר בין-תחומי, תוך התמקדות ב-: (i) סינרגיה של תחומים, יישום גישות פיזיקליות במחקר כמותי של העקרונות הבסיסיים העומדים מאחורי פונקציות ביולוגיות, (ii) סינרגיה של כלים, שילוב של מודלים תאורטיים שנלמדו בכיתה יחד עם מעבדות ניסיוניות ונומריות. הקורס מועבר בקונטקסט של העולם הקולינרי, שהוא אינטרדיסציפלינרי וניסיוני באופיו: אוכל הוא מערכת מורכבת העשוי בעיקר מחומר חי, שבה שפים מתחשבים בהיבטים פיזיקליים, כימיים וביולוגיים.</p> <p>במהלך הקורס נתמקד ב 6 נושאים המחולקים לתכונות סטטיות של חומר (אלסטיות, צמיגות ופולימרים, אמולסיות וקצף), ותהליכים דינמיים (דיפוזיה, מעבר חום, ודינמיקה של ריאקציות כימיות). כל נושא ילמד במשך שבועיים: (i) שבוע 1: הרצאות פרטנטליות המתמקדות בפיזיקה של הנושא, כולל הדגמות</p>	



סילבוס מפורט

של שפים. (ii) שבוע 2: מעבדה ניסיונית או נומרית (בפייתון) הנשען על מה שנלמד בשבוע שקדם. לבסוף גם נקשור את הנושא למחקר עכשווי במערכות ביולוגיות. סטודנטים בקורס יפתרו משוואות מתמטיות, יכתבו סימולציות נומריות בפייתון, ויערכו ניסויים.

*בקורס יתכנו טעימות מדי פעם שכמובן לא חובה. אין שמירה על כשרות, טבעונות וכו'.
*כחלק מההדגמות יתכן שימוש בבשר.