



שם הקורס

ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה

מרצה

פרופ' אורנה אלרואי-שטיין, ד"ר עדי ברזל, ד"ר עמרי וורצל, ד"ר דינורה פרידמן-מורבינסקי

סמסטר

ב'

דרישות הקורס

ביוכימיה (04552548), מבוא לביולוגיה א' (04551512)

הרכב הציון הסופי

100% מבחן סופי.
 אפשרות בנוס: ביצוע 4 בחני בית במהלך הקורס (הרכב הציון סופי: 85% מבחן + 15% ממוצע הבחנים)

מבנה הקורס

תאריך / מס' שיעור	נושא השיעור ותכני השיעור (מטלות, רשימת קריאה, משימות וכיו"ב)
1	<p>מבנה ה- DNA מונומרים, זיווגי בסיסים, הסליל הכפול, קונפורמציות DNA, רב גדילי. MBG7 pages 77-89, 137-140</p>
2	<p>דינמיקת DNA ואריזה התכה וצימוד, טופולוגיה וטופאיזומרזות, אינטראקציות DNA-חלבון, מבנה כרומטין MBG7 pages 89-106, 219-236</p>
3	<p>מבנה RNA RNA לעומת DNA, מוטיפים במבנים שניוניים של RNA, אינטראקציות שלישוניות, ריבוזימים טבעיים וסינתטיים MBG7 pages 107-120, 141</p>
4	<p>שכפול DNA (2+1) עקרונות, מקור השכפול, תחילת שכפול ותזמונות, מזלג השכפול, הליקאזות ותפקידן בשכפול, DNA פולימראז, חלבונים נוספים במזלג השכפול, הפסקת שכפול (טרמינציה), טלמורים, וטלומראז MBG7 pages 257-312</p>
6	<p>נזקי DNA ותיקונם סוגי פגיעה, מוטציות, קרצינוגנים, המנעות מנזק, תיקון ועמידות לנזק, מסלולי תיקון: MMR, BER, NER, HRR, NHEJ, תיקון translesion, מוטגנזה מתוכננת ומושרית MBG7 pages 313-340</p>



<p>אנליזת DNA ואינטראקציות DNA-חלבון ג'ל אלקטרופורזה, אנזימי רסטריקציה, היברידיזציה של חומצות גרעין: גלאים (probes), Northern, Southern, microarray, PCR/qPCR, EMSA, DNA footprinting MBG7 pages 147-160, 182-185 MCB7 pages 191-94, 198-202</p>	<p>7</p>
<p>שיטות שיבוט פלסמידים, וקטורים מסוג פאג' למדא, טרנספורמציה, ספריות DNA והצגת פאג'ים (phage display library), שיבוט ללא אנזימי רסטריקציה (restriction free cloning, Gibson assembly) MBG7 pages 154-158 MCB7 pages 184-191</p>	<p>8</p>
<p>עקרונות השיעתוק סינתזת RNA מול DNA, סוגי תעתיקי RNA, רצפי פרומוטרים, RNA polymerase בפרוקריוטים, תחילת שיעתוק ואלונגציה. MBG7 429-444</p>	<p>9</p>
<p>בקרת שיעתוק בפרוקריוטים טרמינציה, פקטורי סיגמא, שינויים אלוסטריים ב- DNA, NtrC/NtrB system, Lac Operon, Trp Operon, 2-component systems MBG7 445-447; 615-633; 707-708</p>	<p>10</p>
<p>שיעתוק באאוקריוטים מבנה ופונקציה של RNA polymerase אאוקריוטי, מרכיבי פרומוטר הליבה (core promoter), פקטורי שיעתוק כלליים (general transcription factors), קומפלקס תחילת השיעתוק MBG7 185-186; 448-457; 462-464</p>	<p>11</p>
<p>פקטורי שיעתוק רצפי בקרה, מבנה ופונקציה של פקטורי שיעתוק, קו-אקטיבטורים, בקרה על שיעתוק באמצעות אותות בין תאיים MBG7 658-666; 682- 685</p>	<p>12</p>
<p>כרומטין ובקרת שיעתוק תפקיד מבנה הכרומטין, מודיפיקציות על היסטונים, Chromatin remodeling complex, מרכיבי גבולות MBG7 236-255; 667-673; 678-682</p>	<p>13</p>
<p>אפיגנטיקה ומתילציה ב-DNA הורשה של מצב הכרומטין, תבניות מתילציה והעברה שלהן, מתילציה בהתפתחות, החתמה גנטית ובקרה על השיעתוק. MBG7 255-251; 697-692; 830-829</p>	<p>14</p>
<p>עיבוד ה-pre-mRNA (5'+3'), שיחבור</p>	<p>15</p>



<p>5' capping, פוליאדנילציה, אינטרונים מקבוצה I ו-II, ספלייסוזום, snRNA, snRNPs, אתרי שיחבור, צומת אקסון-אינטרון, R-loops, ריאקציית השיחבור</p> <p>MBG7 pages 457-460, 467-483 MCB7 pages 345-360</p>	
<p>בקרה של שיחבור חליפי, דעיכת mRNA</p> <p>רצפי קונצנזוס, פקטורי שיחבור, חלבוני SR, בקרה על שיחבור חליפי, דוגמא: קביעת מין בזכוב הפירות (דרוזופילה), יציבות RNA ופירוקו: דה-אדנילציה, decapping, מנגנוני בקרת יציבות, האקסוזום</p> <p>MBG7 pages 483-500 MCB7 pages 360-365; p. 376</p>	16
<p>עריכת RNA, RNA רגולטורי</p> <p>Guide RNA, מודיפיקציות C-to-U, A-to-I, ADAR, דוגמאות לעריכת RNA, בקרה ע"י RNA רגולטורי: Drosha, Dicer, miRNA, siRNA, RNAi, RISC, lncRNA. מנגנוני עיכוב ביטוי גנטי ע"י RNA רגולטורי.</p> <p>MBG7 pages 500-503, 701-731 MCB7 pages 370-374</p>	17
<p>ריבוזומים, הקוד הגנטי, tRNA</p> <p>amino-acyl-tRNA synthetases, מבנה ה-tRNA ותפקידו, WOBBLE, מנגנוני עיכוב ביטוי גנטי (פרוקריוטים ואוקריוטים)</p> <p>MBG7 pages 509-528, 573-590 MCB7 pages 131-135</p>	18
<p>מנגנון תרגום mRNA לחלבון</p> <p>מכונת התרגום, פקטורי התרגום, ושלבי התרגום: בפרוקריוטים ואוקריוטים (איניציאציה, אלונגציה, טרמינציה).</p> <p>MBG7 pages 528-549 MCB7 pages 136-144</p>	19
<p>בקרת איכות (RNA surveillance), ובקרת תרגום (I)</p> <p>בקרת איכות RNA, מנגנוני פירוק RNA פגום, מנגנוני בקרת תרגום. דוגמאות: בקרה על תרגום ויציבות של mRNAs המקודדים לפריטין ולטרנספריין רצפטור כתלות בריכוז הברזל, בקרת תרגום באמצעות פוליאדנילציה ציטופלסמתית בשלבים ראשונים של התפתחות עוברית.</p> <p>MBG7 pages 549-570; MCB7 pages 374-376; 379-380</p>	20
<p>בקרת תרגום (II), ניטור תרגום</p> <p>בקרת תרגום גלובלית לעומת ספציפית, מסלול ה-mTOR, חלבונים קושרי eIF4E, תגובה למצבי</p>	21



<p>דחק, תפקיד eIF2/eIF2B, מרכיבי בקרה ב- 5' UTR, אלמנט IRES, שיטות לניטור תרגום</p> <p>MCB7 pages 374-378</p>	
<p>Omics</p> <p>מהן שיטות Omics, גנומיקה, טרנסקריפטומיקה, טכניקות: ריצוף סאנגר, ריצוף באמצעות סינתזה, Nanopore, יישומים של שיטות Omics</p> <p>MBG7 pages 159-189 MCB7 pages 195-197</p>	22
<p>וקטורי ביטוי</p> <p>מאפיינים של וקטורים, מערכות משופעלות (loxP-CRE/TRE/CREerT2), וקטורים לא ויראליים, וקטורים ויראליים העוברים או שלא עוברים אינטגרציה, יישומים.</p> <p>MCB7 pages 203-206</p>	23
<p>הנדסה גנטית</p> <p>כלים לעריכה גנטית: ביטוי יתר, תיקון, השתקה, מחיקה, מוטגנזה מוכוונת אתר, sh/siRNAs</p> <p>TALEN/Zinc finger nucleases, CRISPR/Cas9</p> <p>MCB7 pages 212-219</p>	24
<p>מודלים של אורגניזמים טרנסגניים</p> <p>יצירה של אורגניזמים טרנסגניים (Genetically modified organisms) GMOs באמצעות microinjection, וקטורים ממקור ויראלי, העברה של תאי גזע עובריים. דוגמאות: עכברים טרנסגניים, צמחים טרנסגניים. סיכונים ומחלוקות בנושא</p>	25
<p>תרפיה גנטית</p> <p>הגדרה, עקרונות, אתגרים גדולים, דוגמאות ויישומים: X (CARs) (Immune-gene therapy - linked severe combined immunodeficiency), רפואה רגנרטיבית (תרפיה גנטית באמצעות iPS).</p>	26
	קריאת חובה
<ol style="list-style-type: none"> 1. "Molecular Biology of the Gene" 7th Edition / Watson, Baker, Bell, Gann, Levine, Losick (Eds) - 2014. Cold Spring Harbor Laboratory Press. (MBG7). 2. "Molecular Cell Biology" 7th Edition / Lodish, Berk, Amon, Bretscher, Kaiser (Eds) – 2012. Freeman & Company Press (MCB7). 3. Additional reading material will be added by each lecturer to the moodle website (to each lesson). 	קריאת רשות
	הערות


