

סמסטר חורף תשפ"ג 10/2022-1/2023

מספר הקורס: 336022

שם הקורס בעברית: מתא לרקמה

שם הקורס באנגלית: From cell to tissue

צוות הוראה בקורס

#### מרכז/ת הקורס

פרופ' שולמית לבנברג

פרטי התקשרות: [shulamitl@technion.ac.il](mailto:shulamitl@technion.ac.il)

ימים ושעות קבלה: בתיאום מראש במייל.

#### מתרגלים בקורס

• מג'ד משעור, אחראי

פרטי התקשרות: [majd.machour@campus.technion.ac.il](mailto:majd.machour@campus.technion.ac.il)

ימים ושעות קבלה: יום ג', 14:30-15:30

• אנה צוקרמן

פרטי התקשרות: [annarabi@campus.technion.ac.il](mailto:annarabi@campus.technion.ac.il)

ימים ושעות קבלה: יום ד', 11:30-12:30

#### סילבוס ופרטי הקורס

**עברית:** בקורס זה הסטודנטים יחשפו לעקרונות בסיסיים בביולוגיה של התא, היווצרות ותכונות של רקמות שונות. החלק הראשון של הקורס מוקדש לביולוגיה של התא ויעסוק בהבנת מקור התאים (הפריה) וההתפתחות העוברית, מחזור התא, תקשורת בין תאית, הדבקות תאים והשלד התוך-תאי. בחלקו השני של הקורס נעסוק בתנאי ושלבי היווצרות ותכונות של רקמות שונות, נרחיב על רקמות העור, עצם, שריר, כלי דם, מערכת החיסון ועוד.

בכל נושא יש חיבור למחלה רלוונטית מהעולם הרפואי הקליני וייתכן דגש לשיטות ואנליזות במחקר ביולוגי ורפואי. בתרגולים של הקורס תהיה התמקדות במאמרים מדעיים שמשלבים בין נושאי הקורס למחלות ונושאי מחקר. דבר זה מיועד כדי להקנות לסטודנטים מיומנות של קריאת, ביקורת והבנת מאמרים מדעיים שונים, כמו כן לחבר את הנושאים הנלמדים בכיתה, לעולם הרפואי והמחקרי.

בסיומו של הקורס כל סטודנט יהיה בעל המיומנויות הבאות:

- יכולת יישום ידע בביולוגיה, מחקר והנדסה.
- עיסוק בלמידה לאורך כל החיים
- הכרת הנושאים העדכניים בתחום המחקר הקליני
- הבנה עמוקה של מבנה תאים ורקמות ואיך המבנה מושפע, משפיע וקשור לפעילות הרקמה
- הבנת שאלות ביולוגיות ויישום שיטות מחקר מתאימות

יוקדשו לכל נושא בקורס שעתיים של הרצאה ושעת תרגול. שעורי הבית יכללו קריאת מאמר בנושא ההרצאה - עליו ייתן בוחן קצר בתחילת התרגול. מומלץ מאוד לעבור על חומר הקורס כפי שמופיע בספר הקורס (הפרקים הרלוונטיים המצוינים בטבלה מטה).



**English:** In this course, students will be exposed to basic principles of cell biology and the formation and properties of different tissues. The first part of the course is dedicated to cell biology and will deal with understanding the origin of cells (fertilization) and embryonic development, the cell cycle, intercellular communication, cell adhesion and the intracellular skeleton. In the second part of the course, we will deal with the conditions and stages of formation and properties of different tissues. We will expand on the tissues of the skin, bone, muscle, blood vessels, the immune system and more.

Each topic is related to a relevant disease in the clinical field and emphasis will be given to methods and analyses in biological and medical research. In the tutorials of the course, there will be a focus on scientific articles that combine the course material with diseases and research areas. This is intended to give students the skill of reading, criticizing, and understanding various scientific article, as well as to relate the theory learned in class to the world of medicine and research.

At the end of the course, each student will have the following skills:

- Ability to apply knowledge in biology, research, and engineering.
- Engaging in lifelong learning
- Knowledge of current issues in the field of clinical research
- A deep understanding of the structure of cells and tissues and how the structure is influenced, affects and is related to the activity of the tissue
- Understanding biological questions and applying appropriate research methods.

Two hours of lecture and one hour of tutorials will be devoted to each subject in the course. Homework will include reading an article on the topic of the lecture - on which a short test will be given at the beginning of the tutorials. It is highly recommended to go over the materials from the course's textbook (relevant chapters are indicated in the table below).

**נקודות זיכוי: 2.5**

**שפת הוראה: עברית**

**דרישות קדם לקורס:**

134019 - מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה

וגם

134113 - מסלולים מטבולים (נלמד לפני או במקביל)

**שיטות ההוראה**

הרצאה ותרגולים פרונטליים

הרצאות - ימים ושעות: יום ב', 14:30-16:30, פקולטה לחינוך מדע וטכנולוגיה 107

תרגולים/ים - ימים ושעות: קבוצה 11 יום ג', 13:30-14:30

קבוצה 12 יום ד', 10:30-11:30

**שיטות הערכה**

בחינה סופית ו-11 בחנים קצרים שבועיים במשך סמסטר

**בחינות:**

בחינת מועד א' תאריך: 12/02/2023

בחינת מועד ב' תאריך: 10/03/2023

**מבנה הציון בקורס:**

בחינה סופית % ציון: 80%

בחנים % ציון: 20% - הציון ישוקלל לפי הציון של ה-10 בחנים הכי טובים. בתחילת כל תרגול (למעט תרגול ראשון ואחרון) יתקיים

בוחן קצר, על מאמר מדעי שהסטודנטים יקבלו שבוע לפני כן. לא יתקיימו מועדי ב' לבחנים.

יש לעבור בציון 55 את הבחינה הסופית והבחנים על מנת לקבל ציון עובר בקורס. ✓





**עשייה חברתית בקורס:**

בשנה זו אנו משלבים בקורס מעורבות חברתית כחלק מהחממה החברתית המתפתחת בטכניון. הסטודנטים בקורס ישתמשו בידע הביולוגי שרוכשים על מערכות הגוף השונות ועל המחלות שלומדים על מנת להרחיב את האופק ולתת טעימות על הנושאים האלה לתלמידי תיכון בבתי ספר באזור חיפה שלומדים במגמות ביולוגיה/ביוטכנולוגיה/ביו-רפואה. המטרה היא חשיפה של התלמידים לנושאים מתקדמים בביו-רפואה שמוסברים באופן גרפי ומופשט. זה יתן יתרון משמעותי עבור תלמידים אלה, שכן הפער בין נושאי הביולוגיה הנלמדים בתיכון לנושאים מתקדמים של הביולוגיה המודרנית הוא עצום. בנוסף, חשיפה למנגנונים הביולוגיים של מחלות שונות וכיצד הידע יכול לעזור בפיתוח תרופות וטיפולים לאותן מחלות יכול לספק מוטיבציה ורצון של התלמידים לעסוק בתחומים אלה בעתיד, ולהבין איך אפשר להשפיע על העולם בתחומי הביו-רפואה. בנוסף, סטודנטים אלו ילוו בידי עוזר הוראה ויקבלו ציון על המצגת, ציון זה יזכה אותם בתוספת של עד 5 נקודות לציון הסופי של הקורס. המעוניינים לקחת חלק בפייילוט זה יפנו לריטה שוכמכר ( [rita.sh@campus.technion.ac.il](mailto:rita.sh@campus.technion.ac.il) ) ומבניהם יבחרו כ-10 סטודנטים לסמסטר זה.

**מקורות מומלצים לקורס:**

Molecular biology of the cell, 6th edition; Alberts, B.

חומר הקורס שמועלה למודל, וכולל מצגות של ההרצאות והתרגולים, מאמרים מדעיים, פרקים מספר הקורס וקישורים לסרטוני הסברה.

**תוצאות למידה צפויות לפי נושאים:**

נושא	תוצאות למידה
1	איך לקרוא מאמר מדעי להכיר ולהבין מבנה של מאמר מדעי לקבל כלים לקריאה נכונה וניתוח מאמרי מדעי
2	הפריה, תהליכי מיטוזה ומיזוזה וטעויות אי-הפרדה
3	התפתחות עוברית, תאי גזע עובריים ומושרים שיטות שיבוט ויצירת תאי גזע מושרים
4	שלד תוך-תאי, הדבקות ותנועת תאים
5	מחקר של תאים ורקמות כלים לעיצוב ניסוי מחקרי הכרת שיטות שונות במחקר ביולוגי ורפואי
6	מחזור התא וסרטן
7	רקמת שריר השלד ומחלת הדושן DMD
8	כלי דם וטרשת עורקים
9	רקמת העור ומחלת ה-JEB
10	רקמת העצם ואוסטיאופורוזיס
11	המערכת החיסונית
12	עיבוד גנטי





נושא התרגול	יום תרגול	תאריך תרגול	מקורות	נושא ההרצאה	יום	תאריך הרצאה
Introduction How to read a scientific article?	ג' ד'	25.10.22 26.10.22	-Chapter 17 (page 963) -Nature Communications 7, 12676 (2016)	1. Fertilization Miosis and Mitosis. Nondisjunction and its effects	ב'	24.10.22
Oogenesis, mitosis, meiosis <b>Article:</b> "Impact of Maternal Age on Oocyte and Embryo Competence" <a href="https://doi.org/10.3389/fendo.2018.00327">https://doi.org/10.3389/fendo.2018.00327</a> <b>(Lecture1 material)</b>	ד'	02.11.22	-Chapter 22 (page 1251) Langman's Medical Embryology -Applied Cancer Research 2017 37:5 DOI: 10.1186/s41241-017-0015-y -Nature 534, 310-312 doi:10.1038/534310a	2. Development of the embryo & fetus. ESC. iPSC.	ב'	31.10.22
Stem cells, ES, SCNT, iPS, Direct cellular reprogramming <b>Article:</b> "Modelling the long QT syndrome with induced pluripotent stem cells" <a href="https://doi.org/10.1038/nature09747">https://doi.org/10.1038/nature09747</a> <b>(Lecture2 material)</b>	ג' ד'	08.11.22 09.11.22	-Chapter 19 (page 1035) -Journal of Cell --Science 2008 121: 2435-2444; doi: 10.1242/jcs.018044	3. Language between the cells. Connections between the cells	ב'	07.11.22
Cell-Matrix adhesions <b>Article:</b> "Mechanical regulation of cell function with geometrically modulated elastomeric substrates" <a href="https://doi.org/10.1038/nmeth.1487">https://doi.org/10.1038/nmeth.1487</a> <b>(Lecture3 material)</b>	ג' ד'	15.11.22 16.11.22	-Chapter 16 (page 889)	4.Cytoskeleton and nano-machines	ב'	14.11.22
Cytoskeleton, Actin <b>Article:</b> "Subversion of cellular functions by Listeria monocytogenes" <a href="https://doi.org/10.1002/path.1888">https://doi.org/10.1002/path.1888</a> <b>(Lecture4 material)</b>	ג' ד'	22.11.22 23.11.22	- Chapter 17 (page 963) <a href="https://doi.org/10.7554/eLife.49801.001">https://doi.org/10.7554/eLife.49801.001</a> , 2019	5. Cancer and cell division	ב'	21.11.22
Cancer <b>Article:</b> "Cell cycle control in cancer" <a href="https://doi.org/10.1038/s41580-021-00404-3">https://doi.org/10.1038/s41580-021-00404-3</a> <b>(Lecture5 material)</b>	ג' ד'	29.11.22 30.11.22	- Chapter 8 (page 439), chapter 9 (page 529) and chapter 22 (page 1232) -Nature volume333, pages 466–469 (02 June 1988).	6. The Muscle tissue	ב'	28.11.22
The skeletal muscle, DMD <b>Article:</b> "Prevention of muscular dystrophy in mice by CRISPR/Cas9–mediated editing of germline DNA" <a href="https://doi.org/10.1126/science.1254445">https://doi.org/10.1126/science.1254445</a> <b>(Lecture 6 material)</b>	ג' ד'	06.12.22 07.12.22		7. Guest Lecture	ב'	05.12.22





<p>Blood vessels and atherosclerosis  <b>Article:</b> "Shear-Activated Nanotherapeutics for Drug Targeting to Obstructed Blood Vessels"  <a href="https://doi.org/10.1126/science.1217815">https://doi.org/10.1126/science.1217815</a>  <b>(Lecture 7 material)</b></p>	<p>ג' ד'</p> <p>13.12.22 14.12.22</p>	<p>- Chapter 22 (page 1235)  <a href="http://circ.ahajournals.org/content/26/5/841.abstract">http://circ.ahajournals.org/content/26/5/841.abstract</a>                  - Expert Rev. Proteomics Early online, 1–13 (2015)                  - Nature Medicine 9, 661 - 668 (2003)                  - Chem. Soc. Rev., 2015, 44, 8174-8199                  Rev Esp Cardiol. 2007;60:959-67                  - Vol. 60 Num.09                  - Nature Biotechnology volume35, pages5 20–521 (2017)  <a href="https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01471522">https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01471522</a>  <a href="https://www.nytimes.com/2019/11/16/health/heart-disease-stents-bypass.html">https://www.nytimes.com/2019/11/16/health/heart-disease-stents-bypass.html</a></p>	<p>8. Blood vessels and atherosclerosis</p>	<p>ב'</p>	<p>12.12.22</p>
<p>Vascular morphogenesis  <b>Article:</b> "Basic and Therapeutic Aspects of Angiogenesis"  <a href="https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.08.039">https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.08.039</a>  <b>(Lecture 8 material)</b></p>	<p>ג' ד'</p> <p>27.12.22 28.12.22</p>	<p>- Chapter 22 (page 1235)                  - Lab Animal volume 35, pages 36 –44(2006)                  - Nature Medicine 9, 653 - 660 (2003) doi:10.1038/nm0603-65                  - Brem H, Folkman J J Exp Med. 1975                  - Science. 1976                  Isolations of a cartilage factor that inhibits tumor neovascularization                  Langer R, Brem H, Falterman K, Klein M, Folkman J.                  Nature Medicine 9, 713 - 725 (2003)                  - Nature 436, 568-572 (2005)</p>	<p>9. Angiogenesis</p>	<p>ב'</p>	<p>26.12.22</p>
<p>Skin and Junctional Epidermolysis Bullosa  <b>Article:</b> "Correction of junctional epidermolysis bullosa by transplantation of genetically modified epidermal stem cells"  <a href="https://doi.org/10.1038/nm1504">https://doi.org/10.1038/nm1504</a>  <b>(Lecture 9 material)</b></p>	<p>ג' ד'</p> <p>03.01.23 04.01.23</p>	<p>- Chapter 22 (page 1217, page 1232)                  - Laura Alonso, and Elaine Fuchs PNAS 2003;100:11830-11835                  - Drug Discovery Today: Therapeutic Strategies Volume 3, Issue 1, Spring 2006, Pages 81-86                  - <a href="https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800548-4.00008-0">https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800548-4.00008-0</a>                  - Nature 551, 327–332 (16 November 2017)</p>	<p>10. Skin and related disorders</p>	<p>ב'</p>	<p>02.01.23</p>





Bones and Osteoporosis <b>Article:</b> "The Development of Molecular Biology of Osteoporosis" <a href="https://doi.org/10.3390/ijms22158182">https://doi.org/10.3390/ijms22158182</a> <b>(Lecture 10 material)</b>	ג' ד'	10.01.23 11.01.23	- Chapter 22 (page 1228) - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xhgDbjrrmFg">https://www.youtube.com/watch?v=xhgDbjrrmFg</a>	11. Bones and cartilage	ב'	09.01.23
The Immune system <b>Article:</b> "Immune response in COVID-19: A review" <a href="https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.07.001">https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.07.001</a> <b>(Lecture 11 material)</b>	ג' ד'	17.01.23 18.01.23	- Chapter 23 (page 1263) and chapter 24 (page 1297) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=l_xh-bkiv_c">https://www.youtube.com/watch?v=l_xh-bkiv_c</a> - <i>Nature Reviews   Disease Primers</i> Volume 1, 2015	12. Immune system	ב'	16.01.23
<b>Histology of tissues Summary and Q&amp;A</b>	ג' ד'	24.01.23 25.01.23	- Chapter 23 (page 1263) and chapter 24 (page 1297) - <i>Biotechnol Lett</i> (2018) 40:907–914 - <i>Science</i> (2013) 339:768. - <i>Cell</i> (2014) 157, 1262-1278 - <i>Nature Methods</i> 10, 957–963 (2013) - <i>Nature Biotechnology</i> 32, 347–355 (2014) - <i>Nature protocols</i> , 11 1573 (2016)	13. Immune system and CRISPR	ב'	23.01.23

שימו לב: מועדים חשובים במהלך סמסטר חורף תשפ"ג (נכון ל-11/9/2022):

פתיחת שנה"ל תשפ"ג	24/10/22
יום בחירות – אין לימודים	01/11/22
לימודים במתכונת יום ג'	19/12/22
חופשת חנוכה – אין לימודים	20/12/22-23/11/22
חג המולד – אין לקיים בחינות	25/12/22
שנה אזרחית חדשה – אין לקיים בחינות	01/01/23
צום י בטבת – אין לקיים בחינות	03/01/23
שבוע אחרון ללימודים – אין לקיים מבחנים	23/01/23-27/01/23
אין לימודים	29/01/23
בחינות מועדי א'	30/01/23-21/02/23
חופשה בין הסמסטרים	22/02/23-27/02/23
בחינות מועדי ב'	28/02/23-20/03/23
פורים – אין לקיים בחינות	06/03/23-08/03/23

