



Course Name: Biomedical Engineering Laboratory 1 (Processes)

Course Number: 367.1.2043

Required Prior Courses: Cell Biology (367.1.1011)

Introductory Chemistry for Bio-Medical Engineering
(367.1.1531)

Lecturers: Guy Avraham
Email: guyavr@post.bgu.ac.il
Office: Building 64, Room 209
Office hours: Tuesday, 9:00-11:00

Course Description (by labs)

1. **Electrochemistry.** The use of oxidation-reduction reaction and calculation of standard potential from Nernst equation.
2. **Acids and Bases.** Measurement of acidity level by pH indicators and titration procedures.
3. **Spectroscopy.** Absorption spectrum, Beer-Lambert law, the use of a UV-VIS spectrophotometer.
4. **Cell Cultures.** The use of optical microscope and centrifuge while work with cell cultures, cells separations, cells counts- both manually and by using basic techniques of image processing.
5. **Thin Layer Chromatography (TLC).** Separation of solvents using Thin Layer Chromatography (TLC).
6. **Microfluids.** Analyses of the physical properties of microfluids using image processing techniques.

References:

1. Moodle (course site): <http://moodle2.bgu.ac.il/>



Structure of final course grade:

1. Safety exam – 5%
2. Entrance exams – 25%
3. Instructor evaluation during the lab – 15%
4. Final reports – 55%

Estimated weekly schedule:

Week	Chapter
1	Electrochemistry
2-3	Preparatory lab
4-5	Acids and Bases
6-7	Spectroscopy
8-9	Cell Cultures
10-11	Thin Layer Chromatography (TLC)
12-13	Microfluids

שם הקורס: פרויקט בהנדסה ביורפואית

מספר הקורס: 367.1.4031-4041

מרצים:

פרופ' עופר דונחין

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה – אימייל: donchin@bgu.ac.il

דר' הדר בן-יואב

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה – אימייל: benyoav@bgu.ac.il
שעות קבלה (בתאום מראש דרך האימייל) – ימי שני בין 14:00-16:00 (משרד: בנין 64, חדר 204)

מתרגלת:

גברת מור פרג'יאן

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המתרגלת – אימייל: projects.biomed@gmail.com
שעות קבלה (בתיאום מראש דרך האימייל) – ימי רביעי בין 09:00-10:00 (משרד: בניין 64, חדר 212)

נקודות זכות: 9

תיאור תוכן ומטרת הקורס:

פרויקט הגמר לתואר המתבצע בשנה הרביעית דורש מהסטודנטים לפתח את כישוריהם כמהנדסי ביורפואה באופן מעשי. הפרויקט יכול להתבצע במעבדות המחקר באוניברסיטה, בבתי החולים ובתעשייה. הסטודנטים בשיתוף עם המנחים מזהים בעיות ביורפואיות, חוקרים את הטכניקה והתיאוריה, בחינת הספרות המקצועית, תכנון פיתרון ויישומו. הפרויקט יכול להיות תכנון או בניית אפליקציה כגון מכשור, תוכנה או תהליך. יכולים לכלול בחינה, כיוול של מכשור קיים בייחוד באפליקציה חדשנית. יכולים לכלול תכנון והשתתפות במחקר ביורפואי. הסטודנטים מציגים את הפרויקט בשלושה מועדים: הראשון בהרצאה קצרה, השני בהצגת פוסטר והשלישי בהגשת הדוח הסופי. הסטודנטים מגישים בתחילת השנה סקירה ספרותית רלוונטית. אפשרי לבצע את הפרויקט ביחידים או בזוגות.

מבנה הקורס:

כל שנת הלימודים (סמסטר א' וב')

דרישות קדם:

1. השלמת כל קורסי החובה של התואר

חומר עזר:

- אתר הקורס (Moodle)
- אין ספרות חובה.

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

- הצעת מנחה לפרויקט (עד ל-1 ביולי 2017)
- הצעת פרויקט (עד לסוף תקופת השינויים של סמסטר א' תשע"ז)
- הצגת ביניים (תחילת סמסטר ב') – 10%
- הצגה בכנס פרויקטים מחלקתי (מצגת, חודש יוני) – 25%
- הצגה בכנס פרויקטים פקולטי (פוסטר, חודש יוני) – 5%
- דו"ח סופי – 60%

שם הקורס: סמינר הצגת פרויקטים אפשריים

מספר הקורס: 367.1.3431

מרצים:

פרופ' עופר דונחין

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה – אימייל: donchin@bgu.ac.il

דר' הדר בן-יואב

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה – אימייל: benyoav@bgu.ac.il
שעות קבלה (בתאום מראש דרך האימייל) – ימי שני בין 14:00-16:00 (משרד: בנין 64, חדר 204)

מתרגלת:

גברת מור פרג'אן

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המתרגלת – אימייל: projects.biomed@gmail.com
שעות קבלה (בתיאום מראש דרך האימייל) – ימי רביעי בין 09:00-10:00 (משרד: בניין 64, חדר 212)

נקודות זכות: 0

תיאור תוכן ומטרת הקורס:

הצגת הפרויקטים האפשריים ע"י נציגים מהאקדמיה והתעשייה לקראת תחילת פרויקט הגמר לתואר. פרויקט הגמר לתואר המתבצע בשנה הרביעית דורש מהסטודנטים לפתח את כישוריהם כמהנדסי ביורפואה באופן מעשי. הפרויקט יכול להתבצע במעבדות המחקר באוניברסיטה, בבתי החולים ובתעשייה. הסטודנטים בשיתוף עם המנחים מזהים בעיות ביורפואיות, חוקרים את הטכניקה והתיאוריה, בחינת הספרות המקצועית, תכנון פיתרון ויישומו. הפרויקט יכול להיות תכנון או בניית אפליקציה כגון מכשור, תוכנה או תהליך. יכולים לכלול בחינה, כול של מכשור קיים בייחוד באפליקציה חדשנית. יכולים לכלול תכנון והשתתפות במחקר ביורפואי.

מבנה הקורס:

הרצאות של כ-15 דקות במהלך תחילת סמסטר ב'.

דרישות קדם:

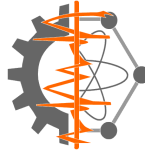
1. אין.

חומר עזר:

- אתר הקורס (Moodle).
- אין ספרות חובה.

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

- אין ציון.



Course Name: Regulation and Registration of Medical Devices Under Development

Course Number: 367-1-4951

Required Prior Courses: No prior requirements

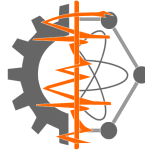
Lecturer: Dr. Eyal Lerner

Email: elc@eyallerner.info

Reception hours: to be announced

Course Description (by topics)

1. **Introduction to regulation and registration.** Medical Technologies and the Medical devices (MD) field in this space. The concept of Regulation, Registration, Standardization and the differences between them. Where and when registration is mandatory. Which are the bodies who perform registration, regulation and standardization? Accreditation vs. certification. ISO system and standards. The International Medical Device Regulators Forum (IMDRF) [Global Harmonization Task Force (GHTF)].
2. **Historical review.**
Overview on the FDA History, how it started, key legislation timeline
Overview on EMA History, EU structure its laws and directives, EMA and its establishment
Overview on the Medical Device Department in the Israeli MOH, The 2012 Medical Device Act.
3. **Registration of medical devices.** Definitions and classification of medical devices. Prerequisites for registration. The registration process in USA (PMA, 510k, De-Novo). The registration process in the EU, CE mark, ISO 13485 and Notification bodies (NAB). The registration process in Israel and the role of Israeli Registration Holder (IRH).
4. **Development of medical devices.** Design controls, Design of experiments (DOE), Product Development Protocol (PDP), Device Master Record (DMR), Design History File (DHF), Device History Record (DHR). Preclinical studies and clinical Studies.



5. Transfer of medical device from development phase to production

Technical transfer file (TTF) its content and dynamics. Statistical controls, process capability index, Cp, Cpk, UCL, LCL. Post marketing modifications.

6. Quality aspects. What is quality and can it be measured, how quality assurance and

quality control correspond with quality, how quality is "build" into the product.

Quality Standards of the medical devices and pharmaceutical industry: Good manufacturing Practice (GMP), Good Laboratory Practice (GLP), Good Clinical Practice and GAMP. Quality by design (QbD), verification and Validation: design validation, method validation and process validation.

7. Advance quality aspects. Premises, infrastructure, buildings and utilities. Records

and documentation. Preventive and corrective action (CAPA), Deviations,

Complaints, Post marketing surveillance, Quality concepts: TQM, Taguchi method and Six Sigma. Sampling and sampling techniques.

8. Registration –extensive. Review of medical devices registration path in Canada, Australia and Japan.

Comparison between the various registration paths for medical devices in USA

Comparison between the various registration paths for medical devices in the EU
The Theranos case

References:

1. QSR FDA (21CFR820)
2. EU directives: 93/42/EEC (MDD), 98/79/EC and 90/385/EEC
3. ISO 13845:2015
4. Israel Medical Device Act (2012)
5. Q2(R1) ICH- Validation Of Analytical Procedures: Text and Methodology
6. The Theranos 483's; David Amor at 10x 2016 conference

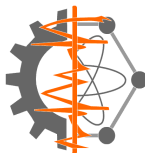


Structure of final course grade:

1. Final Exam – 100%

Estimated weekly schedule:

Week	Subject
1.	Introduction to regulation and registration
2.	Historical review
3.	Registration of medical devices
4.	Registration of medical devices
5.	Development of medical devices
6.	Development of medical devices
7.	Transfer of medical device from development phase to production
8.	Transfer of medical device from development phase to production
9.	Transfer of medical device from development phase to production
10.	Quality aspects
11.	Quality aspects
12.	Registration –extensive
13.	Registration –extensive



אתגרים ברפואה 411.1.4022

סמסטר א' תשע"ז

ימי רביעי 10:00-13:00 בנין ** חדר **, שנה ד' בהנדסה ביו-רפואית.

הרצאה	נושא ההרצאה	שם המרצה
1	2/11/2016	מבוא לרפואה קלינית. אתגרים מחקריים בקרדיולוגיה: תהליכי איסכמיה-רפרפוזיה, היפרטרופיה פתולוגית, רפואת לב רגנרטיבית, ושימוש בתאי גזע בקרדיולוגיה
2	9/11/2016	פרופ' חיים יוספי
3	16/11/2016	אלקטרופיזיולוגיה לבבית: אתגרים הנדסיים בתחום קיצוב לב, אלקטרופיזיולוגיה לבבית והפרעות קצב
4	23/11/2016	אתגרים באורתופדיה ורפואת גב
5	30/11/2016	מבוא למיילדות וגניקולוגיה: מאנמנה ובדיקה גופנית אל אבחון המחלות השכיחות
6	7/12/2016	האם, העובר והשליה: מאנטומיה והתפתחות להדמיה מתקדמת של מחלות
7	14/12/2016	מערכת העצבים: מחלות פסיכיאטריות
8	21/12/2016	אתגרים הנדסיים בתחום רפואת אף אוזן וגרון
9	28/12/2016	אתגרים הנדסיים בניירוכירורגיה וחבלות ראש
10	4/01/2017	אתגרים הנדסיים ברפואת עניים
11	11/01/2017	פתרונות הנדסיים להתמודדות עם איומים על בריאות הציבור
12	18/01/2017	פרופ' יוספי, דר' עזין
13	25/01/2017	פרופ' יוספי, דר' עזין

411.1.4022 שנה"ל תשע"ז

שם הקורס: אתגרים ברפואה: מבעיות קליניות לפתרונות הנדסיים

מטרות הקורס: הכרת מגוון נושאים ברפואה קלינית, שיטות אבחון ופאתופיזיולוגיה של מחלות שכיחות. הקורס יתמקד במספר בעיות שכיחות ואתגרים ברפואה במאה ה- 21, יציג את התמונה הקלינית ואמצעי האבחון הקיימים וכן פתרונות קיימים מתחום ההנדסה הביו-רפואית. מטרת הקורס להציג לסטודנטים את הבעיות העומדות כיום באבחון וטיפול במחלות שכיחות ולאתגרם בהבנת הבעיות ההנדסיות הקיימות וחיפוש אחר פתרונות מקוריים.

מתכונת הקורס: שלוש שעות הרצאה בשבוע (3 נקודות).

מועד הקורס: סמסטר א'

תלמידים: תלמידים לתואר ראשון בהנדסה ביורפואית.

דרישות קדם: קורס בסיסי בפיזיולוגיה.

שיטת הערכה: עבודה סמינריונית (תוגש בסוף הקורס) – הצעה לבדיקה / פתרון בעיה רפואית בשיטות הנדסיות.

נוכחות: ההרצאות בקורס הן של רופאים מומחים מדיספלינות רבות ומגוונות ואינן ניתנות להשלמה באופן פשוט. לאור זאת, קיימת דרישת נוכחות ב 80 אחוז מהשיעורים.

מרכזי הקורס: פרופ' חיים יוספי – המערך הקרדיולוגי, קמפוס המרכז הרפואי ברזילי, הפקולטה למדעי הבריאות.

ד"ר יורם עציון – המחלקה לפזיולוגיה וביו-רפואה תאית, הפקולטה למדעי הבריאות.



Department of Biomedical Engineering
Faculty of Engineering Science
Tel. 972-8-6479627 Fax. 972-8-6479628



המחלקה להנדסה ביורפואית
הפקולטה למדעי ההנדסה
טלפון 08-6479627 פקס 08-6479628

שם הקורס: מכשור רפואי

מספר הקורס: 367-1-3301

תנאי קדם: תורת המעגלים החשמליים, מבוא לעיבוד אותות, מבוא לאלקטרוניקה

מרצה:

ד"ר הדר בן-יואב

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה – אימייל: benyoav@bgu.ac.il
שעות קבלה - בתאום מראש דרך המייל. (משרד: בנין 64, חדר 204).

מתרגלת:

גב' סבטלנה וולוצקי

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המתרגל – אימייל: volosvet@post.bgu.ac.il
שעות קבלה והמקום בו הם יערכו- בתאום מראש דרך המייל.

סילבוס:

קורס זה מיועד להקנות לסטודנט את יסודות ההנדסה הביו-רפואית המהווים את הבסיס לתכנון ופיתוח מערכות ביו-רפואיות. הקורס יכלול היכרות עם מערכות אנטומיות ופיזיולוגיות בגוף האדם, יבחן את מקורות האותות הפיזיולוגיים, את הדרכים לניטור ומדידת אותות אלו, את העקרונות המנחים לתכנון מערכות רפואיות ואת תקני הביטחון בשימוש במכשור ביו-רפואי. כמו כן, יתוארו מכשירים רפואיים שונים הנמצאים במרפאות ובבתי-חולים.

חומר עזר:

1. J.G. Webster, "Medical Instrumentation, application and design," WILEY.
2. Course website (Moodle)

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

- בחינה- 70% (חובת מעבר)
- עבודות בית (חובת הגשה) - 5%
- פרויקט – 25%. (חובת הגשה) נושא הפרויקט יתואם עם סגל הקורס. העבודה תוגש מודפסת. הסטודנטים יידרשו להציג את הפרויקט בכתה.



Department of Biomedical Engineering
Faculty of Engineering Science
Tel. 972-8-6479627 Fax. 972-8-6479628



המחלקה להנדסה ביורפואית
הפקולטה למדעי ההנדסה
טלפון 08-6479627 פקס 08-6479628

לוח זמנים משוער על פי שבועות:

פרק	נושא ההרצאה	שבוע
1	מבוא למכשור רפואי	1
1	מבוא למכשור רפואי – המשך	2
4	+ מקורות הפוטנציאלים הביו-חשמליים בגוף האדם	
4	מקורות הפוטנציאלים הביו-חשמליים בגוף האדם - המשך	3
5	אלקטרודות למדידת פוטנציאלים ביו-חשמליים	4
3	מגברים ועיבוד אותות	5
6	יישום מגברים למערכות מדידה רפואיות	6
6	יישום מגברים למערכות מדידה רפואיות – המשך	7
2, 7, 8	ניטור ומדידות במערכת הדם	8
12	מערכות דימות רפואי	9
13	התקנים טיפוליים	10
14	בטיחות חשמלית	11
	מצגות של סטודנטים	12
	מצגות של סטודנטים	13

מסטר חורף תשע"ז: אופטיקה וגלים (367.1.4221)

תיאור הקורס: אופטיקת קרניים, גלים א"מ, התאבכות, אופטיקה גאוסית, קיטוב, אופטיקת פורייה, קוהרנטיות, מערכות דימות.

דרישות קדם: 367.1.4241 מבוא לעיבוד אותות, 203.1.1471 פיזיקה 2א', 201.1.0101 משוואות דיפרנציאליות חלקיות

סגל ההוראה:

מרצה: אלברטו בילנקה, חדר 309, בנין 30 (bilenca@bgu.ac.il)

שעות הוראה: ימי שלישי 13:00-16:00

שעות קבלה: בתאום מראש

מתרגלת: ליאן מוריס, חדר 117, בנין 63 (ronishaa@post.bgu.ac.il)

שעות הוראה: ימי שני 12:00-13:00

שעות קבלה: בתאום מראש

קביעת ציון הקורס (טווח הציונים של הקורס הוא 0-100 בלבד)

1. 10% - עבודות בית (5-6 סטים של תרגילים הכוללים חלק יישומי ב MATLAB. מותרת הגשה בזוגות). ציון ממוצע כל עבודות הבית ישוקלל בציון הסופי של הקורס אך ורק כשציון הבחינה הסופית (לאחר פקטור אם ניתן) הוא 56 ומעלה.

2. 90% - בחינה סופית (מותר כל חומר עזר פרט למכשירים עם חיבור לאינטרנט ו MATLAB). במבחן 20 שאלות רב-ברירתיות "אמריקאיות"; 5 נק' לשאלה).

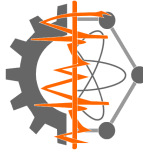
3. נקודות בונוס שיינתנו במהלך ההרצאות למשיבים נכון בלבד על השאלות. כללי נקודות הבונוס: כל שאלת בונוס תזכה ב 2.5-0.5 נקודות (בהתאם לקושי השאלה). ניתן לצבור עד 5 נקודות בלבד במהלך הקורס כולו. נקודות הבונוס יתווספו לציון הסופי של הקורס אך ורק כשציון הבחינה הסופית (לאחר פקטור אם ניתן) הוא 56 ומעלה. המרצה יערוך רישום של הנקודות בזמן ההרצאות.

ספרי הקורס:

1. E. Hecht, *Optics*, Addison Wesley (2001)
2. L. V. Wang and H-I. Wu, *Biomedical Optics*, Wiley (2007)
3. B. E. A. Saleh and M. C. Teich, *Fundamentals of photonics*, Wiley (1991)

סילבוס

שבוע	הרצאות
1	אופטיקת קרניים 1
2	אופטיקת קרניים 2
3	גלים א"מ 1
4	גלים א"מ 1
5	התאבכות
6	אופטיקה גאוסית 1
7	אופטיקה גאוסית 2
8	קיטוב
9	אופטיקת פורייה 1
10	אופטיקת פורייה 2
11	אופטיקת פורייה 3
12	קוהרנטיות
13	מערכות דימות



Course Name: Cell Biology

Course Number: 367-1-1011

Required Prior Courses: no prior requirements

Lecturers: Guy Avraham
Email: guyavr@post.bgu.ac.il
Office: Building 64, Room 212
Office hours: Sunday, 15:00-17:00

Course Description (by chapters)

- 1. Introduction.** What is Life?; cell as the smallest unit of life; history of cell discovery; basic cell structure; two basic types of cells: Prokaryotic, Eukaryotic; common chemical elements of life; chemical bonds: covalent, non-covalent, ionic; biomolecules: proteins and amino acids, poly- and monosaccharides, lipids, nucleic acids and nucleotides.

Life. Ch. 1 – Studying Life, Ch. 2 – Small Molecules and the Chemistry of Life,
Ch. 3 – Proteins, Carbohydrates, and Lipids

The Cell. Ch. 2 – The Composition of Cells

- 2. Plasma Membrane.** Membrane composition; the phospholipid bilayer: phospholipids, steroids (cholesterol), glycolipids; membrane proteins: the fluid mosaic model, mobility of membrane proteins; glycocalyx.

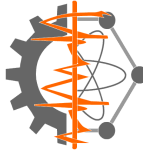
The Cell. Ch. 2 – The Composition of Cells, Ch. 13 – The Plasma Membrane

- 3. Trans-membrane Transport.** Passive diffusion; facilitated diffusion: transport protein- carriers and channels; active transport: primary (driven by ATP hydrolysis) vs. secondary (driven by electrochemical gradient); endocytosis.

The Cell. Ch. 2 – The Composition of Cells, Ch. 13 – The Plasma Membrane

- 4. Cytoskeleton.** Roles of cytoskeleton in support, locomotion, and inter- and intra-cellular communication; structure, organization, and functions of: Microfilaments (actin filaments), Intermediate filaments, and Microtubules.

The Cell. Ch. 12 – The Cytoskeleton and Cell Movement



- 5. Mitochondria and Respiration.** The role of metabolism in energy consumption; organization and function of mitochondria; the genetic system of mitochondria; the mechanism of oxidative phosphorylation: the electron transport chain and chemiosmotic coupling; chloroplasts and photosynthesis.

The Cell. Ch. 3 – Cell Metabolism, Ch. 11 – Bioenergetics and Metabolism

- 6. Nucleus and Nucleic Acids.** Nucleus structure: envelope and pore complex; Nucleotides; the structure of DNA: the model of Watson and Crick, DNA replication; nuclear DNA: levels of organization, histones and non-histone proteins, structure of chromosomes.

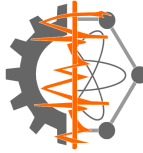
The Cell. Ch. 2 – The Composition of Cells, Ch. 4 – Fundamentals of Molecular Biology, Ch. 5 – The Organization and Sequences of Cellular Genome, Ch. 9 – The Nucleus

- 7. Cell Division.** Phases of cell cycle; cell cycle regulation and checkpoints: regulators of cell cycle progression; the events of M Phase: mitosis (nuclear division) and cytokinesis (cytoplasm division); meiosis and fertilization.

The Cell. Ch. 16 – The Cell Cycle

- 8. Gene Expression: Transcription of DNA to RNA.** Expression of genetic information: colinearity of genes and protein, types of RNA; transcription in prokaryotes: RNA polymerase, negative and positive control of transcription; Transcription in eukaryotes: differences between eukaryotic and prokaryotic systems, RNA polymerases and General Transcription Factors, regulation; post-transcriptional modifications of mRNA in eukaryotic cells.

The Cell. Ch. 4 – Fundamentals of Molecular Biology, Ch. 7 – RNA Synthesis and Processing



9. Gene Expression: Translation of mRNA to Protein. mRNA as a template; tRNA and the genetic code; rRNA and the ribosome; translation stages: initiation, elongation and termination; regulation of translation; mutations: point, insertion, deletion, silent and non-silent.

The Cell. Ch. 4 – Fundamentals of Molecular Biology, Ch. 8 – Protein Synthesis, Processing, and Regulation

10. Protein Sorting and Transport. The Endoplasmic Reticulum: smooth and rough, structure and function; the Golgi apparatus: structure and function; vesicular transport; Lysosomes.

The Cell. Ch. 10 – Protein Sorting and Transport

11. Cell Signaling and Communication. Signaling molecules and their receptors: modes of signaling, types of ligands and receptors; intracellular signal transduction.

The Cell. Ch. 15 – Cell Signaling

12. Cell Death. Programmed cell death: apoptosis. Caspases and regulators; cancer.

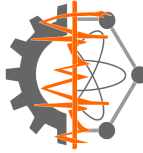
The Cell. Ch. 17 – Cell Death and Renewal, Ch. 18 - Cancer

13. Cell Renewal. Stem cells and the maintenance of adult tissues; embryonic stem cells and therapeutic cloning.

The Cell. Ch. 17 – Cell Death and Renewal

References:

1. Geoffrey M. Cooper and Robert E. Hausman, **The Cell- A Molecular Approach**, 6th Edition, ASM Press and Sinauer Associates, Inc., 2013
2. David Savada, David M. Hillis, Craig Heller, May R. Berrenbaum, **Life: the Science of Biology**, 10th Edition, Sinauer Associates and W. H. Freeman, 2014
3. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, **Molecular Biology of the Cell**, 5th Edition, Garland Science, 2007
4. Moodle (course site): <http://moodle2.bgu.ac.il/>



Structure of final course grade:

1. Final Exam – 80%
2. Preparatory questions –5%
3. Home assignments – 15%

Important- Preparatory questions and home assignments grades only count for students who pass the final exam.

Estimated weekly schedule:

Week	Chapter
1	Introduction
2	Plasma Membrane
3	Trans-membrane Transport
4	Cytoskeleton
5	Mitochondria and Respiration
6	Nucleus and Nucleic Acids
7	Cell Division
8	Gene Expression: Transcription of DNA to RNA
9	Gene Expression: Translation of mRNA to Protein
10	Protein Sorting and Transport
11	Cell Signaling and Communication
12	Cell Death
13	Cell Renewal



סילבוס

קורס: מבוא לכימיה להנדסה ביורפואית (מס' 1531-1-367)

[Introduction to Chemistry for Biomedical Engineering]

שנת לימודים: תשע"ז

סמסטר: א'

מרצה: מר פז אליה

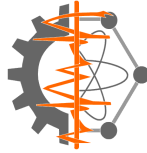
מתרגלים: מר דורון יריב ומר תומר סיני

מבנה ודרישות הקורס:

- הקורס נבנה במיוחד עבור סטודנטים בהנדסה ביו-רפואית והוא כולל נושאים בסיסיים בהבנת מבנה החומרים ותכונותיהם, קשרים ותגובות בין חומרים, כמפורט בנושאי הקורס למטה.
- אין חובת הגשת תרגילים, תרגילי הבית ישמשו לתרגול עצמי בלבד.
 - במהלך הסמסטר יהיו מספר בחני בית on-line באתר הקורס ב-moodle שיהיו 10% מהציון הכללי*.
 - בסיום הסמסטר יהיה מבחן שיהווה 90% מהציון הכללי.
 - לאילו שנכשלו, לא ניגשו או ירצו לשפר יהיה מועד ב' שיהווה 100% מהציון הכללי.
 - המבחן עם חומר פתוח ומחשבון מדעי פשוט (ללא מחשבים נישאים).
- * סטודנטים אשר יבצעו את כל הבחנים ויקבלו ציון של 40 ומעלה בכל הבחינות, יוכלו לבחור את עשרת הציונים הגבוהים לחישוב ציון זה.

ספרי עזר מומלצים:

John W. Hill and Ralph H. Petrucci, Terry W. McCreary and Scott S. Perry " General Chemistry"; Ralph H. Petrucci, William S. Harwood and Geoffrey Herring " General Chemistry: Principles and Modern Applications"; K.W. Whitten, R.E. Davis, M.L. Peck "General Chemistry – with Qualitative Analysis"; B. Mahan, "University Chemistry"; Emanuel Manzurolo, "Fundamentals of Chemistry" (heb).



נושאי הקורס

1. מבוא – מהי כימיה, ספרות משמעותיות ומעברי יחידות.
2. התיאוריה האטומית והתפתחות מודל האטום – מספר אטומי, מספר מסה, מסה אטומית, יסודות, איזוטופים ומושג המול.
3. תגובות כימיות – תרכובות, נוסחה אמפירית, נוסחה מולקולרית, משוואה כימית וחישובים סטויכיומטריים.
4. המחזוריות הכימית במערכת המחזורית – מתכות ואל מתכות, רדיוס אטומי, אנרגיית יינון, אלקטרושליליות וזיקה אלקטרונית.
5. המבנה האלקטרוני של האטומים – האטום הקוונטו-מכני: גלים, ספקטרום, קרינת גוף שחור, קבוע פלאנק, האפקט הפוטו-אלקטרי, אטום בוהר, דה-ברולי, עקרון אי-הוודאות, משוואת שרדינגר, פונקציית גל, אורביטלים ורמות אנרגיה.
6. הקשר הכימי – קשר יוני, קשר קוולנטי, מבנה לואיס, גיאומטריה המולקולות, קוטביות הקשר, היברדיזציה, אורביטלים מולקולריים, קשר מתכתי ופסי ערכיות.
7. מצבי צבירה וכוחות בין מולקולריים – מתח פנים, פאזות, כוחות ואן דר-ואלס וקשרי מימן.
8. תגובות בתמיסות – אופי תמיסות, יחידות ריכוז, מסיסות, תמיסה אידאלית, חוק הנרי, לחץ אדים ותכונות קוליגטיביות.
9. גזים – חוק בויל, חוק שרל וגיי-לסק, השערת אבוגדרו ומשוואת המצב של הגזים האידיאליים.
10. שיווי משקל כימי – תגובות הפיכות, שיווי משקל, קבוע שיווי משקל ועקרון לה-שטלייה.
11. חומצות ובסיסים – הגדרות של ארהניוס ושל בرونשטד לאורי, מושג ה-pH, חומצות חזקות, חומצות חלשות, תמיסות מגן "בופר", הידרוליזה של מלחים וחומצות רב מימניות.
12. חמצון חיזור – מספר חמצון, איזון משוואות חמצון-חיזור, תאים חשמליים, תא גלווני ותא אלקטרוליטי, אלקטרוליזה וקורוזיה ומניעתה.
13. קינטיקה כימית – קצב וסדר תגובה, תגובות מסדר אפס, סדר ראשון וסדר שני, זמן מחצית חיים, משוואת ארהניוס, תגובות אקסותרמיות ותגובות אנדותרמיות וקטליזטורים.

ייתכנו שינויים וצמצומים בנושאי הקורס כפוף למגבלות הזמן, להספק בהעברה ובתרגול של החומר הנלמד.

זמני קבלה לבירורים עם המרצה או המתרגלים: בתיאום מראש בדואר אלקטרוני.
הודעות, פרטים לגבי החומר הנלמד, בחנים, תרגילים ופתרונות יהיו זמינים באתר:

<http://moodle2.bgu.ac.il/>

בהצלחה!



שם הקורס: מבוא לרובוטיקה ושימושים בהנדסה ביורפואית
מספר הקורס: 367-1-4971

שם המרצה: דר' ניסקי אילנה
דוא"ל: nisky@bgu.ac.il
משרד: 64/105

שעות קבלה: יום ב' 14:15-16:00

שם המתרגל: מילשטיין עמית
דוא"ל: amitmil@post.bgu.ac.il
משרד: 64/102

נקודות זכות: 4

זמן:
הרצאה: יום ג' 09:00-12:00
תרגול: יום א' 09:00-11:00
מעבדה: זמני תרגול של אותו שבוע + זמנים שיפורסמו בהמשך

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

- 3 תרגילי בית 10% ציון מגן
- 2 תרגילי מעבדה 10% ציון תקף
- 1 תרגיל תיכנות 20% ציון תקף
- בחינה 60% או 70% ציון תקף

קורסי קדם:

203-1-1351 פיזיקה 1
MATLAB 367-1-2323
367-1-3581 מבוא לתורת הבקרה

נושאים:

1. מבוא
2. קינמטיקה של גוף קשיח וטרנספורמציות הומוגניות: ייצוג מיקום, ייצוג סיבוב, זוויות אוילר
3. קינמטיקה: קינמטיקה ישירה, הפרמטרים של Denavit-Hartenberg, קינמטיקה הפוכה, קינמטיקה של מהירויות, יעקוביאן
4. סטטיקה: כוחות ומומנטים במפרקים כתלות בכוחות החיצוניים
5. דינמיקה: תנע, אנרגיה, טנזור המומנט, עקרון העבודה הווירטואלית ומשוואות אוילר לגראנגי, משוואות התנועה, פורמולצית ניוטון אוילר
6. בקרה: תכנון מסלול, בקרה במרחב מפרקי הרובוט, בקרה במרחב קרטזי, בקרת כוח
7. מבוא לתחושת המגע ממוחשבת ותכנות סביבות ווירטואליות
8. הפעלה מרחוק: חוקי בקרה, ייצוג זוגיים לערוץ הפעלה מרחוק, ניתוח בכלים של פונקציות רשת, שקיפות ויציבות, אלטרנטיבות
9. רובוטים ברפואה: ניתוח זעיר פולשני, ניתוח רובוטי, ניתוח מרחוק, שיקום בעזרת רובוטים פרוטוזות רובוטיות

חומר עזר:

- 1) Robot dynamics and control / Mark W. Spong, M. Vidyasagar, New York: Wiley, 1989
- 2) Introduction to robotics: mechanics and control / John J. Craig, Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2005
- 3) Telesurgery / Sajeesh Kumar, Jacques Marescaux (eds.) Berlin; New York: Springer, 2008
- 4) Research papers that will be uploaded to course website



Course name: Introduction to robotics and applications for Biomedical Engineering

Course number: 367-1-4971

Lecturer: Dr. Ilana Nisky

e-mail: nisky@bgu.ac.il

office: 64/105

office hours: Monday 14:15-16:00

TA: Milstein Amit

e-mail: amitmil@bgu.ac.il

office: 64/102

Credits: 4

Classes:

Lecture: Tuesday 09:00-12:00

Recitation: Sunday 09:00-11:00

Laboratory: recitation time slots + additional time slots will be posted

Requirements and grading policy:

3 Homework assignments 10% (elective)

2 Laboratory assignments 10%

1 Programming assignment 20%

Final exam 60% (or 70% if no homework)

Prerequisites:

203-1-1351 Physics 1

367-1-2323 MATLAB

367-1-3581 Introduction to Control Theory

Topics:

- 1) Introduction
- 2) Rigid motions and homogeneous transformations: representation of position, representation of rotation, Euler angles
- 3) Kinematics: forward kinematics, Denavit-Hartenberg convention, inverse kinematics, velocity kinematics, the manipulator Jacobian
- 4) Statics: dependence of forces and torques at the joints on external loads
- 5) Dynamics: momentum, energy, inertia tensor, the virtual work and Euler-Lagrange equations, equations of motion, Neuton-Euler formulation
- 6) Control: trajectory planning, joints-space control, Cartesian control, force control
- 7) Introduction to haptics and virtual environments
- 8) Teleoperation: control laws, two-port representation of teleoperation channel, network functions analysis, stability and transparency, alternatives
- 9) Medical robotics: minimally invasive surgery, robotic surgery, telesurgery, rehabilitation robotics, neuroprostheses.

Literature:

- 1) Robot dynamics and control / Mark W. Spong, M. Vidyasagar, New York: Wiley, 1989



- 2) Introduction to robotics: mechanics and control / John J. Craig, Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2005
- 3) Telesurgery / Sajeesh Kumar, Jacques Marescaux (eds.) Berlin; New York: Springer, 2008
- 4) Research papers that will be uploaded to course website

Tentative weeks schedule:

Week	Lecture	Recitation	Assignment handed out	Assignment due
1	Introduction, rigid body transformations	-	-	
2	Forward kinematics	Transformations		
3	Inverse kinematics	Forward kinematics	Homework 1	
4	Jacobian	Inverse kinematics		
5	Jacobian	Jacobian	Homework 2	Homework 1
6	Statics	Jacobian + Lab	Lab 1	
7	Dynamics	Lab - kinematics	Project	Homework 2
8	Dynamics + Control	Statics		
9	Haptics	Dynamics	Homework 3	Lab 1
10	Teleoperation	Control	Lab 2	
11	Robotic surgery	Lab - control		Homework 3
12	Rehabilitation	Lab - control Project consulting		
13	Neuroprosthetics	Project consulting		Lab 2
14				Programming 1



Department of Biomedical Engineering
Faculty of Engineering Science
Tel. 972-8-6479627 Fax. 972-8-6479628



המחלקה להנדסה ביורפואית
הפקולטה למדעי ההנדסה
טלפון 08-6479627 פקס 08-6479628

שם הקורס: מכשור רפואי

מספר הקורס: 367-1-3301

תנאי קדם: תורת המעגלים החשמליים, מבוא לעיבוד אותות, מבוא לאלקטרוניקה

מרצה:

ד"ר הדר בן-יואב

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה – אימייל: benyoav@bgu.ac.il
שעות קבלה - בתאום מראש דרך המייל. (משרד: בנין 64, חדר 204).

מתרגלת:

גב' סבטלנה וולוצקי

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המתרגל – אימייל: volosvet@post.bgu.ac.il
שעות קבלה והמקום בו הם יערכו- בתאום מראש דרך המייל.

סילבוס:

קורס זה מיועד להקנות לסטודנט את יסודות ההנדסה הביו-רפואית המהווים את הבסיס לתכנון ופיתוח מערכות ביו-רפואיות. הקורס יכלול היכרות עם מערכות אנטומיות ופיזיולוגיות בגוף האדם, יבחן את מקורות האותות הפיזיולוגיים, את הדרכים לניטור ומדידת אותות אלו, את העקרונות המנחים לתכנון מערכות רפואיות ואת תקני הביטחון בשימוש במכשור ביו-רפואי. כמו כן, יתוארו מכשירים רפואיים שונים הנמצאים במרפאות ובבתי-חולים.

חומר עזר:

1. J.G. Webster, "Medical Instrumentation, application and design," WILEY.
2. Course website (Moodle)

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

- בחינה- 70% (חובת מעבר)
- עבודות בית (חובת הגשה) - 5%
- פרויקט – 25% (חובת הגשה) נושא הפרויקט יתואם עם סגל הקורס. העבודה תוגש מודפסת. הסטודנטים יידרשו להציג את הפרויקט בכתה.



Department of Biomedical Engineering
Faculty of Engineering Science
Tel. 972-8-6479627 Fax. 972-8-6479628



המחלקה להנדסה ביורפואית
הפקולטה למדעי ההנדסה
טלפון 08-6479627 פקס 08-6479628

לוח זמנים משוער על פי שבועות:

שבוע	נושא ההרצאה	פרק
1	מבוא למכשור רפואי	1
2	מבוא למכשור רפואי – המשך + מקורות הפוטנציאלים הביו-חשמליים בגוף האדם	1 4
3	מקורות הפוטנציאלים הביו-חשמליים בגוף האדם - המשך	4
4	אלקטרודות למדידת פוטנציאלים ביו-חשמליים	5
5	מגברים ועיבוד אותות	3
6	יישום מגברים למערכות מדידה רפואיות	6
7	יישום מגברים למערכות מדידה רפואיות – המשך	6
8	ניטור ומדידות במערכת הדם	2, 7, 8
9	מערכות דימות רפואי	12
10	התקנים טיפוליים	13
11	בטיחות חשמלית	14
12	מצגות של סטודנטים	
13	מצגות של סטודנטים	

Course Name: Biomechanics Lab

Course Number: 367-1-3043

Required Prior Courses:

1. Strength of Materials for Biomedical Engineering, 367-1-3531
2. Biomedical Engineering Laboratory 3 (Devices), 367-1-3063

Lab Instructors:

1. **Mr. Nadiv Dharan**
E-mail: ddharan@post.bgu.ac.il
2. Mr. Erez Sulimani
E-mail: erezsul@post.bgu.ac.il
3. Ms. Natalie Kaduri
E-mail: nataliek@post.bgu.ac.il
4. Mr. Ifath Nudel
E-mail: nudeli@post.bgu.ac.il
5. Ms. Mor Ben-Or
E-mail: morbeno@post.bgu.ac.il
6. Ms. Tal Dachlika
E-mail: taldac@post.bgu.ac.il

Course Description:

The course is composed of five lab experiments:

1. **Ultrasound:** We will learn about the physical principles of sound waves via using an Ultrasonic transducer system. We will measure the distances sound waves travel in different media and derive its velocity. We will measure the focal length of different transducers and compare the results to sound wave theory.
2. **Motor Learning Experiment - Adaptation to Force Field:** We will learn about the experimental paradigm that demonstrates the sensorimotor system adaptation to environmental changes while performing basic hand reaching movements. The experiments will be conducted under different force fields. The adaptation process will be monitored by adding random catch trials and analyzing the hand movements errors in various parts of the experiment.
3. **DNA Stretching by Optical Tweezers:** We will get familiar with the optical tweezers system, which is able to capture micron sized object by exerting forces via a focused laser beam, and learn about the biophysical properties of polymer such as DNA. We will perform stretching experiments on small DNA segments and build a force extension curve in order to extract the biomechanical parameters of this molecule.
4. **Flow Analysis in COMSOL:** We will implement basic topics in fluid dynamics, such as laminar flow, turbulence, developed flow, entrance length, Reynolds number, continuity equation and Navier-Stokes equations. We will construct and solve cardiovascular models in the final elements software COMSOL, which enable us to

investigate various physical problems when an analytical solution is absent. With these models we will learn about typical flow phenomena in the body's blood vessels and compare them to basic analytical solutions. The case of Atherosclerosis will be studied.

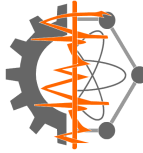
5. **Surface EMG:** we will get familiar with the biomechanical and neurophysiological properties of skeletal muscles under contraction, rest and fatigue conditions by recording Surface EMG signals. These signals will be measured as a function of muscle load and contraction velocity. Regular and pathological signals will also be compared.

References:

1. Baker W.D., *Pulsed Ultrasonic Doppler Blood-Flow Sensing*, IEEE Transactions of sonic and ultrasonic, **17** (1970).
2. Wells P. N. T., *Absorption and dispersion of ultrasound in biological tissue*, Ultrasound in medicine and biology, **1** (1975).
3. Gill R.W., *Measurement of blood flow by ultrasound: accuracy and sources of error*, Ultrasound in medicine and biology, **11** (1985).
4. Shadmehr R. and Mussa-Ivaldi F. A., *Adaptive Representation of Dynamics during Learning of a Motor Task*, The Journal of Neuroscience, **14** (1994).
5. Wagner M. J. and Smith M. A., *Shared Internal Models for Feedforward and Feedback Control*, The Journal of Neuroscience, **28** (2008).
6. Marko J. F. and Siggia E. D., *Stretching DNA*, Macromolecules, **28** (1995).
7. Wang M. D., Yin H., Landick R., Gelles J., and Block S. M., *Stretching DNA with optical tweezers*, Biophys. J., **72** (1997).
8. Motomiya M. and Karino T., *Flow Patterns in the Human Carotid Artery Bifurcation*, Stroke, **15** (1984).
9. Cheng C. et. al., *Atherosclerotic Lesion Size and Vulnerability Are Determined by Patterns of Fluid Shear Stress*, Circulation, **113** (2006).
10. Basmajian J. and De Luca C. J., ***Muscles Alive: Their Function Revealed by Electromyograph***, 5th edition, Williams and Wilkins, Baltimore (1985).
11. Latash M.L., ***Neurophysiological Basis of Movement***, 2nd edition, Human Kinetics, Champaign (2008).
12. Staudenmann D., Roeleveld K., Stegemanand D. F. and van Dieën J. H., *Methodological aspects of SEMG recordings for force estimation – A tutorial and review*, J. Electromyogr. Kines., **20** (2010).

Structure of final course grade:

1. Pre-lab exam 10%
2. Pre-lab report 30%
3. Final report 60%



שם הקורס – מעבדה להנדסה ביורפואית 2 (חשמל)

מספר הקורס – 367.1.2093

מדריכים :

אליהו דפנה (אחראי קורס) – בניין 64 חדר 103, elirandafna@gmail.com
סבטלנה ולוטצ'קי – volosvet@post.bgu.ac.il
טל דחליקה – taldac@post.bgu.ac.il
רעות נומברג – nomberg@post.bgu.ac.il
רוני שעשוע – ronishaa@post.bgu.ac.il
שקד רגב – shakedre@post.bgu.ac.il

סילבוס :

מבוא לנושאים נבחרים בחשמל, הכרת מכשירי מדידה בסיסיים - אוסצילוסקופ, רב מודד ספרתי, מחולל אותות, מדידות AC ו-DC, רכיבים חשמליים בסיסיים כגון: נגדים, קבלים, סלילים, דיודות, שנאים. מעגלי זרם חילופין, מעגלי סינון LP ו-HP, מעגלי יישור וסינון, תופעות מעבר ומדידתן, וטרנזיסטורים BJT.

סילבוס לועזי :

Basic laboratory measuring instruments: oscilloscope, digital multi-meter, function generator, AC and DC measurements and basic circuit components such as: resistors, capacitors, inductors, diodes and transformers, LP and HP filters, resonance, rectification circuits, transient response measurements, and BJT transistors.

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס

- חובה לבצע את כל המעבדות (סה"כ 5 מעבדות – 5 מפגשים פרונטליים).
 - ✓ הכרת מכשירי מדידה.
 - ✓ מעגלים בזרם חילופין
 - ✓ תופעות מעבר
 - ✓ מעגלי יישור וסינון
 - ✓ טרנזיסטורים
- חובת נוכחות זמן הניסוי.
- חובה להגיש את כל הדוחות בזמן.
- הרכב הציון:
 - 30% - ציון דו"חות מכינים.
 - 50% - ציון דו"חות מסכמים. הדו"חות יודפסו לפי הנחיות שימצאו באתר.
 - 20% - ציון בחינות (בחינה לכל ניסוי). יהיו אישיות ויבוצעו ע"י המדריך האחראי בתחילת שיעור המעבדה.



המחלקה להנדסה ביו רפואית

תוכנית לימודים לקורס מעבר חום וחומר 1 36713231

שנה: תשע"ז

היקף הקורס: ה-3, ת-2. 4 נק"ז

תנאי קדם: זרימה בהנדסה ביו-רפואית 36712311

מטרות:

תקציר:

נושאי הקורס לפי שבועות*:

שבוע	נושא
1	מבוא
2-3	מבוא להולכת חום, הולכה חד מימדית במצב עמיד
4	הולכה דו מימדית במצב עמיד
5-6	הולכה במצב בלתי עמיד
7	מבוא להסעת חום
8	הסעת חום בזרימה חיצונית
9	הסעת חום בזרימה פנימית
10-11	מבוא לקרינת חום, קרינה בין גופים
12	מעבר חומר בדיפוזיה
13	מעבר חומר בהסעה

*סדר הנושאים יכול להשתנות בהתאם לשיקול דעת המרצה.

רשימת מקורות:

1. T. L. Bergman, A. S. Lavine, F. P. Incropera and D. P. DeWitt, **Fundamentals of Heat and Mass Transfer**, 7th Edition (2011).

אתר הלמידה מרחוק: <http://moodle2.bgu.ac.il/> נא לבחור את הקורס המתאים.

מרצה: ד"ר מיטלמן גור gurmi@bgu.ac.il

מתרגל: גב' ליאור דמתי damtili@post.bgu.ac.il



חובות הקורס ומפתח לקביעת הציון הסופי:

סוג המטלה	מבחן סופי	תרגילי בית
אחוז הציון מסך הציון הסופי	80%	20%

על מנת לעבור בהצלחה את הקורס, יש לעמוד בכל אחד מהתנאים הבאים:

1. הציון הסופי בקורס הוא 60 לפחות (בשקלול של כל מרכיבי הקורס).

2. הציון של הבחינה הסופית הוא 56 לפחות.

3. נוכחות ב 11 שיעורים לפחות (מתוך 13).

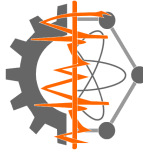
שפת לימוד הקורס: עברית/אנגלית טכנית

משך זמן המבחן: 3.0 שעות **מיקום המבחן:** חדר רגיל

עזרים למבחן: מחשבון, דפי הנוסחאות שפורסמו בלבד

חובת נוכחות: כן

הערות נוספות:



Digital systems and Computer Structure (DSCA)

367-1-3761

Academic Year: 2016

Instructor: Dr. Ron Shmueli ,

ron.shmueli@gmail.com

Course Structure:

Lecture:	3 hours,	3 points
Practical session:	1 hours,	0.5 points

Prerequisites: None

Objectives

This course introduces students to the basic concepts of digital systems, and the basics of computer architecture.

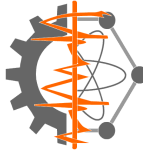
The first part of the course focuses on the fundamentals of digital system design: Binary codes, Boolean algebra, Logical design, Logic modules sequential circuits, Registers, Counters, Minimization methods, analysis and design. Both combinational and sequential logic will be covered.

The second part focuses on the basic computer organization and design (CISC, RISC) , Assembly and Assembler, and Register transfer notation (RTN) .

Lecture topics by weeks

Part 1 - Digital Systems

Week	Topic(s)
1	Motivation and Introduction to Digital Systems Number Systems in different bases. Binary arithmetic. Binary Codes – BCD, Gray, Ex-3, 2's Complement and 1's complement representation.
2	Boolean Algebra, Boolean operators, True tables, Boolean variable and functions. Canonic representation of Boolean functions. De Morgan rules, Universal functions,
3	Karnaugh maps. Combinational logic and Implementation with Logic Gates, Static hazards.
4	Logic Modules- Full adders, full substructures. Multiplexers, Decoders, Comparators. Carry Select Adders(CSA).
5	Implementation of Logic functions with logic Modules (Mux, Dec). Subtraction in 1's and 2's complement. .
6	Memory elements and Flip flops, Asynchronous Ripple Counters, Shift registers.
7	Synchronous systems in Mealy/Moor models, States diagrams, States tables.
8	Design and analysis of sequential systems.



Part 2 – Computers architecture

Week	Topic(s)
1	The digital computer as multi-level machine, Von Neumann architecture and Bus System. Register transfer language (RTL)
2	Basic Computer instructions, addressing modes and the basic instruction cycle.
3	Abstract and concrete Register Transfer Notation. The design of the control unit ALU and the data path.
4	Assembly and machine language

Textbooks and Recommended Bibliography:

1. האוניברסיטה הפתוחה – מערכות ספרתיות תרגום פרקים 1-7 מן הספר של M. Mano – 1988
2. M. Mano, C Kime "Logic and coputer design fundamentals" 2nd Ed., Prentice Hall 2001
3. M. Mano , "Digital Design" , Prentice Hall , 1984
4. Mano M.: Computer System Architecture, Prentice Hall, 1993.
5. David A. Patterson and John L. Hennessy, "Computer Organization & Design" Morgan Kaufmann Publication Inc, 1998.

Calculation of Final Grade:

Final exam: 90 %

Homework assignments: 10%

שם הקורס: ביוכימיה לתלמידי הנדסה ביו-רפואית **מספר הקורס:** 411-1-2002
מועד: סמסטר א' שנה"ל תשע"ז, 2016 - 2017

צוות הקורס:

- ד"ר דורון עמיחי (מרכז ומרצה), 08-640-0487.
- מתרגל: נדב אלקושי, טל. 054-7721411, דוא"ל: elkoshi@post.bgu.ac.il

שעות ומיקום מפגשים:

תרגיל - קבוצה ב':	תרגיל - קבוצה א':	הרצאות:
ב'	ב'	א'
10:00 – 09:00	09:00 – 08:00	11:00 – 09:00
34	35	35
103	312	213
		יום: שעות: בנין: חדר:

תאריכי הרצאות ונושאי הוראה:

הרצאה:	תאריך:	נושא:	יחידת הוראה:
1	01.11.2016	חומצות אמיניות	1
2	06.11.2016	חלבונים	1
3	13.11.2016	אנזימים	1
4	20.11.2016	קולגן וביוכימיה של העצם	1
5	27.11.2016	פחמימות	2
6	04.12.2016	שומנים	3
7	11.12.2016	מטבוליזם של חומצות שומן	3
8	18.12.2016	כולסטרול וליפופרוטאינים	3
9	01.01.2017	מחלות אגירת שומנים	3
10	08.01.2017	מעגל האוריה	4
11	15.01.2017	נוקלאוטידים	5
12	22.01.2017	סיכום וחזרה	--

ספר הקורס:

Lehninger Principles of Biochemistry, 6th ed.
David L. Nelson and Michael M. Cox.

רשימת פרקים ועמודי קריאה: כרשום במצגות ויחידות ההוראה.

דרישות הקורס:

- הרצאות:** אין חובת נוכחות.
- תרגיל:** יתקיים לאחר ההרצאה. בנוסף, 5 תרגילים בכתב ("**שאלות הכנה**") ביחידות ההוראה). חובת הגשה של 4 מהתרגילים כתנאי להבחן במבחן המסכם.
- מבחן מסכם:** בכתב. שאלות רב-ברירות / שאלות פתוחות.

ציון סופי:

- 100% ציון המבחן שיערך בסוף הקורס.

בהצלחה !!

1/10 3/10

Syllabus: Human Physiology for Biomedical Engineering.
Coordinator: Dr. Adrian Israelson
Tel: 08-6477343, E-mail: adriani@bgu.ac.il

שנת לימוד: 2016-2017, סמסטר א', 4 שעות שבועיות.

סמסטר א' : יום ד', בין השעות: 14:00-16:00, בניין 72, חדר 502
 יום ה', בין השעות: 14:00-16:00, בניין 28, חדר 205

Week 1:	2.11.16	The Structure and Function of the Plasma membrane and Cytoskeleton	Prof. Itay Rousso
	3.11.16	The Structure and Function of the Plasma membrane and Cytoskeleton	Prof. Itay Rousso
Week 2:	09.11.16	Membrane transport mechanisms.	Prof. Israel Sekler
	10.11.16	Membrane transport mechanisms.	Prof. Israel Sekler
Week 3:	16.11.16	Membrane transport mechanisms.	Prof. Israel Sekler
	17.11.16	Plasma composition, fluid balance, concentration-dilution.	Prof. Israel Sekler
Week 4:	23.11.16	Ion Channels physiology	Prof. Ilya Fleidervish
	24.11.16	Transport systems in pathology	Dr. Adrian Israelson
Week 5:	30.11.16	Homeostasis-I	Dr. Adrian Israelson
	01. 12.16	Homeostasis II: Neuronal control	Dr. Adrian Israelson
Week 6:	07.12.16	Homeostasis III: Central and endocrine control	Dr. Adrian Israelson
	08.12.16	Glomerular filtration-kidney	Prof. Israel Sekler
Week 7:	14.12.16	Kidney	Prof. Israel Sekler
	15.12.16	Gas transport.	Dr. Hava Golan
Week 8:	21.12.16	Gas transport / Muscle physiology- striated, structure.	Dr. Hava Golan
	22.12.16	Muscle physiology – striated, structure.	Dr. Hava Golan
Week 9:	28.12.16	Muscle physiology – striated, mechanics.	Dr. Hava Golan
	29.12.16	Muscle physiology – smooth.	Dr. Hava Golan
Week 10:	04.01.17	Control mechanism of physiological systems	Dr. Hava Golan
	05.01.17	Blood cells, hematopoiesis	Dr. Hava Golan

Week 11:	11.01.17	Hemoglobin, hematopoiesis, blood groups	Dr. Hava Golan
	12.01.17	Blood groups, blood coagulation	Dr. Hava Golan
Week 12:	18.01.17	Ventilation	Prof. Ariel Tarasiuk
	19.01.17	Muscles of respiration.	Prof. Ariel Tarasiuk
Week 13:	25.01.17	Control of ventilation.	Prof. Ariel Tarasiuk
	26.01.17	Introduction to Medical Research	Dr. Adrian Israelson

מסטר חורף תשע"ז: עיבוד ספרתי של אותות (367.1.4661)

תיאור הקורס: הקורס דן בנושאים הבאים: ייצוג של מערכות ואותות בזמן בדיד, משפט הדגימה ודגימה בפס-מעבר, התמרת פורייה דיסקרטית (DFT), קונבולוציה מעגלית, אלגוריתמי FFT לחישוב מהיר של DFT, אנליזה ספקטרלית ע"י חלונות, סוגי מסננים ספרתיים, מסננים עם פאזה לינארית, תכן מסננים ספרתיים בעלי תגובה סופית (FIR) ואינסופית (IIR), דיאגרמות מימוש מסננים ספרתיים, ייצוג מסננים כפעולות מטריצה, מערכות מרובות קצב.

דרישות קדם: 367.1.4241 מבוא לעיבוד אותות, 201.1.0041 אנליזה מתקדמת.

סגל ההוראה:

מרצה: אלברטו בילנקה, חדר 309, בנין 30 (bilenca@bgu.ac.il)

שעות הוראה: ימי שלישי 9:00-12:00

שעות קבלה: בתאום מראש

מתרגלת: רוני שעשוע, חדר 117, בנין 63 (ronishaa@post.bgu.ac.il)

שעות הוראה: ימי שלישי 12:00-13:00

שעות קבלה: בתאום מראש

קביעת ציון הקורס (טווח הציונים של הקורס הוא 0-100 בלבד)

1. 10% - עבודות בית (5-6 סטים של תרגילים הכוללים חלק יישומי ב MATLAB. מותרת הגשה בזוגות). ציון ממוצע כל עבודות הבית ישוקלל בציון הסופי של הקורס אך ורק כשציון הבחינה הסופית (לאחר פקטור אם ניתן) הוא 56 ומעלה.

2. 90% - בחינה סופית (מותר כל חומר עזר פרט למכשירים עם חיבור לאינטרנט MATLAB. במבחן 3 שאלות: 2 שאלות פתוחות ושאלה אחת הכוללת 4-6 תת-סעיפים כשכל תת-סעיף הוא שאלה אמריקאית/שאלה עם קו להשלמת התשובה והסבר קצר וכיו"ב).

3. נקודות בונוס שיינתנו במהלך ההרצאות למשיבים נכון בלבד על השאלות. כללי נקודות הבונוס: כל שאלת בונוס תזכה ב 2.5-0.5 נקודות (בהתאם לקושי השאלה). ניתן לצבור עד 5 נקודות בלבד במהלך הקורס כולו. נקודות הבונוס יתווספו לציון הסופי של הקורס אך ורק כשציון הבחינה הסופית (לאחר פקטור אם ניתן) הוא 56 ומעלה. המרצה יערוך רישום של הנקודות בזמן ההרצאות.

ספרי הקורס:

1. B. Porat, *A Course in Digital Signal Processing*, J. Wiley (1997)

סילבוס

שבוע	הרצאות
1	מבוא, אותות ומערכות בזמן רציף, ניתוח במישור התדר
2	נוסחת הסכום של פואסון, התמרת פורייה של אות מחזורי, אותות ומערכות בזמן בדיד
3	דגימה ושחזור, אינטרפולציה, דגימה בסרט מעבר.
4	DFT, ייצוג מטריצי של ההתמרה
5	ריפוד באפסים בזמן ובתדר, קונבולוציה מעגלית וקשר לקונבולוציה לינארית
6	דגימה ושחזור של אותות מחזוריים, FFT
7	אנליזה ספקטרלית ע"י חלונות (1)
8	אנליזה ספקטרלית ע"י חלונות (2), מבוא למסננים ספרתיים
9	ייצוג פאזה רציפה, פאזה לינארית, הגבלות על מסנני GLP, טיפוסים של מסנני FIR וניתוחם במישור Z
10	תכן מסנני FIR ע"י IRT, תכן מסנני FIR ע"י חלונות, תכן מסנני IIR
11	התמרות תדר, התמרות אנלוגי לספרתי
12	מימוש מסננים ספרתיים, עיבוד מערכות מרובות קצב
13	עיבוד מערכות מרובות קצב



10 אוגוסט 2016

Course name: Introduction to Stochastic Processes

Course Number: 411-1-3061

Required Prior Courses: Calculus, Linear Algebra, Probability

Lecturers: Maoz Shamir Ph.D.
Tel: +972-(0)8-647 7324
Email: shmaoz@bgu.ac.il
Office: Building M6, Room 529

Course Description

1. Introduction - probability theory. Probability axioms. Random Variable. Probability density function. Functions of random variables. Multi-dimensional random variables. Characteristic functions. The conditional expectation estimate.
2. Introduction – estimation theory. Definition of the problem. Maximum Likelihood. ‘Optimal’ estimator. Optimal linear estimation.
3. Definition of a stochastic process. Classification of stochastic processes. Examples of stochastic processes. Stationary processes. Ergodic processes.
4. Markov processes: Markov chains. Markov processes in continuous time. The Master equation. Birth-death processes. Fokker-Planck approximation. Gaussian processes (Wiener process, Poisson process). Langevin approach.
5. Basic filtering theory. Passage of processes through memoryless systems. Passage of processes through time-invariant systems. Autocorrelation functions and spectral densities of stationary processes. Passage of stationary processes through linear, time-invariant systems. Narrow-band processes. Matched filter. The Wiener filter.

References:

- 1*) Random processes in physics and chemistry. N VanKampen **RECOMENDED**
- 2) Probability, random variables and stochastic processes. Athanasios Papoulis & S. Unnikrishna Pillai.
- 3) Probability and random processes. Grimmett & Stirzaker.
- 4) Neural networks and learning machines. Simon Haykin

Structure of final course grade:

1. Final Exam – 100%
2. Home assignments – must obtain a passing average at 80% of assignment to attend the exam.



Estimated weekly schedule:

Week	Description
1	Introduction: probability a
2	Introduction: probability b
3	Introduction: Random Gaussian variable
4	Introduction: Estimation theory
5	Stochastic process - general
6	Markov processes: Markov Chains
7	Markov processes: continuous time and Master equation
8	Markov processes: One Step and Poisson
9	Markov processes: Fokker Planck theory
10	Markov processes: Gaussian Processes
11	Markov processes: Langevin approach
12	Basic filtering theory: Passage of processes through linear systems
13	Basic filtering theory: The Wiener filter



10 אוגוסט 2016

שם הקורס – מבוא לתהליכים אקראיים.
מספר הקורס – 411-1-3061

שם המרצה – מעוז שמיר

סילבוס – אקסיומות של הסתברות, משתנה אקראי, פונקציית צפיפות ההסתברות; פונקציות של משתנה אקראי; משתנה אקראי רב ממדי; פונקציות אופייניות, משעריך התוחלת המותנית, שערוך לינארי אופטימלי; משעריך נראות מירבית ואינפורמצית פישור. הגדרה של תהליך אקראי, מיון תהליכים, דוגמות של תהליכים (תהליכי רעש לבן, מהלך מקרי, תהליכים רקורסיביים). תהליכים סטציונרים, תהליכים ארגודיים; תהליכים מרקוביים ושרשראות מרקוב. תהליכי לידה ומוות ותהליך Poisson. קירוב פוקר פלאנק. תהליכים גאוסיים; תהליך Wiener, תהליך Ornstein-Uhlenbeck. גישת לנג'בן. מעבר תהליכים דרך מערכות בלא זיכרון; מעבר תהליכים דרך מערכות קבועות בזמן; פונקציית אוטוקורלציה וצפיפות הספק של תהליכים סטציונרים; מעבר תהליכים סטציונרים דרך מערכות לינאריות קבועות בזמן; תהליכים צרי פס; מסנן מתואם; מסנן Wiener.

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה –
משרד חדר 429 בניין 6M,
טל 6477324,
דוא"ל shmaoz@bgu.ac.il
שעות קבלה והמקום בו הם יערכו – במשרד המרצה בכל עת על פי תאום מראש.

חומר עזר –

- הספר המומלץ N VanKampen (1*) Random processes in physics and chemistry.
2) Probability, random variables and stochastic processes. Athanasios Papoulis & S. Unnikrishna Pillai.
3) Probability and random processes. Grimmett & Stirzaker.
4) Neural networks and learning machines. Simon Haykin

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס
א. חובת הגשת תרגילי בית – יש להגיע לממוצע עובר ב 80% מן התרגילים על מנת לגשת למבחן.
ב. בוחן אמצע סמסטר – אין בוחן.
ג. מבחן מסכם – 100%
ד. עבודה מסכמת – אין
ה. חובת נוכחות – אין



לוח זמנים מתוכנן על פי שבועות –

שבוע המתחיל	נושא ההרצאה	שם המרצה	פרק בספר
1	30/10/15	הסתברות – (חזרה) הגדרה, דוגמאות, משתנה מקרי (בדיד ורציף), תוחלת ומומנטים, פונקציה אפיינית, שינוי משתנה.	1,2
2	6/11/15	הסתברות מותנית – (חזרה) משתנה מקרי רב מימדי, התפלגות משותפת, מותנית ושולית, פונקציות אפייניות ומומנטים, קורלציה, סכום משתנים מקריים בלתי תלויים.	
3	13/11/15	משתנה מקרי גאומטרי, וקטור אקראי גאומטרי. התוחלת המותנית ותכונותיה.	---
4	20/11/15	שיערוך – כללי. שיערוך אופטימלי וליניארי.	3
5	27/11/15	תהליכים אקראיים – כללי. מבוא הגדרה ודוגמאות. סטציונריות במובן הרחב והצר וארגודיות.	4,5
6	4/12/15	שרשראות מרקוב הגדרה ודוגמאות. ספקטרום ערכים עצמיים למטריצת המעבר. ניתוח גרפי: מצבים חולפים, נשנים ומרכיבי קשירות.	4,5
7	11/12/15	תהליכי מרקוב בזמן רציף קבלת משוואת המאסטר, דינמיקה של מומנטים, קבלת גבול הרצף במרחב ומשוואת פוקר-פלאנק.	6
8	18/12/15	תהליכי צעד אחד (לידה ומוות) מיון תהליכי צעד אחד. תהליך Poisson הומוגני בזמן. תהליכי התחדשות. תהליכי פואסון לא הומוגני.	8
9	25/12/15	תהליכים אקראיים גאומטריים תהליך ווינר, תהליך אורנשטיין-אוהלנבק.	9
10	1/1/16	משוואת לנג'בן	---
11	8/1/16	צפיפות ספקטרלית ומעבר תהליכים דרך מערכות לינאריות	---
12	15/1/16	סינון (מסנן ווינר לא קוזאלי)	12
13	22/1/16	בעיית first passage time חזרה וסיכום	12



שם הקורס – סדנא בתוכנת Matlab

מספר הקורס – 367.1.2323

מרצה – עופר דונחין, donchin@bgu.ac.il
מתרגל –

סילבוס:

מבוא לסביבת העבודה ושפת התכנות Matlab תוך דגש על פתרון בעיות בתחום ההנדסה הביו-רפואית. הקורס מכסה את סביבת העבודה כולל כלי הפיתוח הבאים: editor, command processor, debugger, profiler, publisher וממשק משתמש גרפי (GUI). הקורס מתעמק בשימוש ב Matlab כשפת תוכנות ומכסה את הנושאים הבאים: מניפולציות נומריות ומטריציות, פונקציות וסקריפטים, מבני נתונים (מטריצות, מבנים ומערכות של תאים), גרפים, העברת פונקציות כפרמטרים ושימוש בפונקציות כאובייקטים (function handles), שימוש במבנה ההיררכי של אובייקטים גרפיים (handle graphics), ותכנות מונחה עצמים, עיבוד סימבולי, עיבוד תמונה, עבודה עם קבצים מסוגים שונים, וכתובת GUI. כמוכן הקורס יספק הכרות ראשונית עם Simulink ויכסה נושאים בבניה ותכנון של תוכנות כולל נגיעה ביסודות של עיצוב מונחה אובייקטים כפי שהוא מתבטא בקוד Matlab.

סילבוס לועזי:

Introduction to the Matlab programming environment and programming language with an emphasis on practical skills necessary for solving problems in bioengineering. The material covers the programming environment including the editor, command processor, debugger, profiler, publisher and the graphical user interface (GUI) development tool. It also covers many elements of the programming language in great depth including numerical and matrix manipulations, functions and scripts, data structures, function handles, graphics and handle graphics, symbolic math, image processing, file manipulation, and GUI functions. There will also be a basic introduction Simulink and coverage of good programming practice and the basics of Object Oriented design as it applies to Matlab coding.



Department of Biomedical Engineering
Faculty of Engineering Science
Tel. 972-8-6479627 Fax. 972-8-6479628



המחלקה להנדסה ביורפואית
הפקולטה למדעי ההנדסה
טלפון 08-6479627 פקס 08-6479628

חומר עזר – אתר ה-moodle

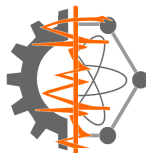
דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס
א. חובת הגשת תרגילי בית – 10% מתוך הציון הסופי
ב. מבחן מסכם – 90% מהציון הסופי
הבחינה תהיה על המחשב, וציון עובר בבחינה הינו חובת מעבר בקורס.

לוח זמנים מתוכנן על פי שבועות –

תאריך	נושא ההרצאה	
1	9/3	מוטיבציה, מבוא ל-Matlab
2	16/3	פונקציות ואופרטורים לוגיים
3	30/3	גרפיקה בסיסית
4	6/4	Debug
5	13/4	מערכי מידע
6	4/5	Object-Oriented Programming & Function handles
7	18/5	Graphic handles
8	25/5	עבודה עם קבצים
9	1/6	GUI
10	8/6	מתמטיקה סימבולית
11	15/6	Simulink
12	22/6	שעור חזרה



Department of Biomedical Engineering
Faculty of Engineering Science
Tel. 972-8-6479614 Fax. 972-8-6479628



המחלקה להנדסה ביורפואית
הפקולטה למדעי ההנדסה

הצעת מקצוע

חובה/ תואר ראשון

מס' המקצוע: 3671071

שם המקצוע בעברית : מבוא מתמטי להנדסה ביורפואית

שם המקצוע באנגלית : Introduction to mathematics for biomedical engineering

היקף המקצוע : הרצאה 2 ש"ש , תרגיל 1 ש"ש , סה"כ 3 ש"ש , משקל 2.5 נק"ז

תאור המקצוע בעברית :

פונקציה ממשית, גבול, רציפות, ונגזרת של פונקציה, כללי גזירה, פונקציה מורכבת וכלל השרשרת, פונקציה הופכית והנגזרת שלה, ואינטגרל לא מסוים ושיטות אינטגרציה, אינטגרל מסוים וחישוב שטחים, קואורדינאטות קוטביות, פונקציות רבות משתנים, גבול של פונקציה, נגזרות חלקיות וכיווניות, גרדיינט של פונקציה, אינטגרל כפול, אינטגרל משולש, פונקציה וקטורית של משתנה סקלרי, אינטגרל קווי מסוג ראשון ושני, משפט גרין, אינטגרל משטחי, דיורגנץ ורוטור של פונקציה, משפטי גאוס וסטוקס

תאור המקצוע באנגלית :

Real functions, limits, continuity and derivative of a function, composition of functions, chain rule, inverse function and its derivative, integration methods, areas calculations, polar coordinates, multivariable functions, limit of a function, partial and directional derivatives, gradient, double and triple integrals, vector function of a scalar variable, line integral, Green's theorem, divergent and rotor, Gauss and Stokes theorems

ביבליוגרפיה :

הווארד אנטון, חדו"א א' ו-ב', האוניברסיטה הפתוחה

תאריך : _____ חתימת יו"ר ועדת הוראה מחלקתית _____

Name of the module: General and Molecular Genetics**Number of module:** 04111-2211**BGU Credits:** 3**ECTS credits:****Academic year:** 3rd and 4th**Semester:** first semester**Hours of instruction:** 3 weekly hours of lecture including laboratory demonstration**Location of instruction:****Language of instruction:** Hebrew**Cycle:** B.S.C**Position:** basic - obligatory**Field of Education:** the discipline and main area in which the module is belong to.**Responsible department:** Microbiology, Immunology and Genetics department.**General prerequisites:** Cell biology and genome structure and biochemistry.**Grading scale:** 0-100**Course Description:** Lectures focused on the basis of human genetics and its significance on human health. The developed technologies and them impute in health management. The course includes assignments, written and laboratorial, designed to teach genetics from theory to practice in the individual and family life, as well as in different cultural and ethnic groups. Lectures include basic interdictio to genetics and terminology; methods and technologies for testing genome (genome, chromosomes and genes); hereditary patterns and chromosomal aberrations, as well as specific example; genetics and cytogenetics of cancer; genetic counseling, personalized medicine; theory and practice.**Aims of the module:** Teaching the basis of human genetics, genes and chromosomes, hereditary patterns, genome testing methodology -developed technologies, computerized database, and the role of genetics in medical management.**Objectives of the module:** Understanding the genetic changes and their influence on our lives as individuals and as a society: theory practice and advanced technologies and their effect on the medical field.**Learning outcomes of the module:** On successful completion of the course, the student should be able to:

1. Understand the molecular and chromosomal basis for genetic syndromes.
2. Understand the mechanisms causing genetics syndromes.
3. Integrate of various genetic aspects.
4. Understand the differences in hereditary patterns.
5. Understand the significance of the genetic changes and seek for solutions regarding individual, family and social health.
6. Know and understand the advanced technologies

Attendance regulation: required attendance in laboratorial classes only.**Teaching arrangement and method of instruction:** lectures, laboratory classes and exercises.

Lecturer: Esther Manor

Contact details:

Office phone: 972-8-6400258.

Email: manore@bgu.ac.il

Office hours: one weekly hour.

Module evaluation: at the end of the semester the students will evaluate the module, in order to draw conclusions, and for the university's internal needs

Confirmation: the syllabus was confirmed by the faculty academic advisory committee to be valid on 2016-7 (academic year)

Last update: 24/5/16

Assessment:

- | | |
|-------|---|
| 1. | Exercises and laboratory assignments - 30 % |
| 2. | final exam - 70% |
| <hr/> | |
| | 100% |

Work and assignments: 3-4 written assignments designed to practice learned theory, to be completed in two weeks. Laboratory attendance, including laboratory reports. A final exam on all learned material.

Time required for individual work: in addition to attendance in class, the students are expected to do their assignment and individual work:

Written assignments might take up to 2 hours.

1. Module Content\ schedule and outlines:
2. Introduction– from Mendel to the new millennium: hallmarks and concepts in Human Genetics.
3. Cytogenetics: The chromosome, the chromosome map and karyotype, methods used in cytogenetics:
 - a) Classical methods (G-banding, Q-banding, C-banding, NOR)
 - b) Molecular cytogenetics – FISH, SKY, CMA, PCR, NGS
4. Meiosis, Mitosis – Cell division: somatic and germ cells, gametes formation: sperm cells versus oocytes.
5. Chromosomal aberrations:
 - a) Numerical changes, b) Structural changes, c) Invisible structural changes (Imprinting, uniparental disomy)
6. Chromosomal Syndromes: aneuploidy in autosomes (Down, Patau, Edward), aneuploidy in sex chromosomes (Turner, Klinefelter etc.) other changes and their syndromes: Prader Willi, DiGeorge, Angelman, Cri du chat
7. The Genome and the gene, types of mutations, methods to identify mutations.
8. Positional cloning, linkage analysis, polymorphic markers, working methods with polymorphic markers, homozygosity by descent, disequilibrium linkage.
9. Mendelian inheritance concept and rules: recessive inheritance, consanguinity and diseases: Tay-Sachs, CF, Albinism, Sickle cell anemia, codominant inheritance (blood groups, Rh).
10. Dominant inheritance: Neurofibromatosis, Osteogenesis Imperfecta, Achondroplasia, Marfan, Huntington, Myotonic Dystrophy.
11. Sex linked inheritance: X-linked: dominant (Fragile-X), recessive trait (Hemophilia) inactivation of X chromosome, Y linked. Mitochondrial inheritance.
12. Multifactorial traits, quantitative traits, the threshold theory, cleft lip and palate, Central nervous system defects, heart disease, diabetes.
13. Genetic screening: Fragile X syndrome, CF, and others. Prenatal diagnosis, Genetic counseling.
14. Cancer- Cytogenetic and molecular genetics. Chromosomal changes in cancer and their significance. Genetics of solid tumor (BRCA, APC).
15. Personalized medicine.

Required reading:

Additional literature:

1. Medical Genetics. Jorde, Carey, Bamshad, . Updated Edition
2. Genetics in medicine Thompson and Thompson, updated Edition

*** All learning material will be available to the students on the module's website (high-learn)/ library/ electronic documents available to BGU students.**

חוזק חומרים להנדסה ביורפואית

21/02/17

מרצה: פרופ. גל דבוטון, שעות קבלה: יום ד' 6:00-5:00, בניין 55, חדר 337

מתרגל: יפתח נודל

רקע לקורס:

מקצוע חוזק חומרים מהווה חלק ממקצועות מכניקת המוצק, ובמהלכו נלמד מושגים בסיסיים כמאמצים, מעוותים, שקיעות והטרכות. במסגרת הקורס לתלמידי הנדסה ביורפואית אני מתחיל במקצוע בסיסי יותר – סטטיקה, שבו דנים בכוחות על גופים הנמצאים בשיווי משקל. רקע זה מספק את הכלים הנדרשים לצורך הגדרת כוחות פנימיים ומאמצים. השיטה בה מתוארות השקיעות הנגרמות עקב המאמצים נדונה בשלב השני. לאחר מכן נדונות התכונות המכניות של החומר אשר הן למעשה הקשר שבין המאמצים והמעוותים (ה"קפיציות של החומר"). לאחר שיוכרו המושגים הביסיים נפתור מספר בעיות קלאסיות של מתיחה, פיתול וכפיפה וננתח את שדות המאמצים המתפתחים בגופים הנתונים לעומסים אלו.

אופן מתן הציון בקורס (36713531):

סמסטר ב, 2017

הרכב הציון הסופי:

- א. במהלך הקורס קיימת חובת הגשת תרגילי בית במועדים המפורטים בתוכנית הקורס. הגשת כל תרגילי הבית מזכה את הסטודנט ב-10% מהציון הסופי. הגשה חלקית של התרגילים מזכה את הסטודנט בחלק היחסי המתאים (מתוך 10%).
- ב. לא ניתן להגיש תרגילים באיחור.
- ג. בתקופת הבחינות תתקיים בחינת סמסטר. הבחינה תכלול את כל החומר שנלמד בקורס. **ציון הבחינה מהווה 90% מהציון הסופי.**
- ד. במידה וסטודנט לא הגיש תרגילים מסיבה של "העדרות מוצדקת" על פי המפורט בשנתון, ציון הבחינה ישוקלל במקום הסעיפים אותם החסיר הסטודנט מסיבה של "העדרות מוצדקת" בעת הגשת האישורים המתאימים.
- ה. **הבחינה תתקיים ללא חומר עזר.** ניתן להעזר במחשבון "פשוט" ללא אפשרות תיכנות, ללא מקשים אלפא-נומריים, ועם צג בעל שורה אחת בלבד.

בחינה מתקנת:

ציון הקורס יקבע על פי קריטריונים זהים לאלו המפורטים בסעיפים א' עד ה'.

חוק חומרים להנדסה ביורפואית

21/02/17

מרצה: פרופ. גל דבוטון, שעות קבלה: יום ד' 15:00-16:00, בניין 55, חדר 337

מתרגל: יפתח נודל

תוכנית הקורס:

שבוע	תאריך	נושא
1	15/03	סטטיקה: מערכת כוחות ושיווי משקל של חלקיק
2	22/03	סטטיקה: מומנטים וצמד כוחות
3	29/03	מבוא לביומכניקה
4	05/04	סטטיקה: שיווי משקל של גופים
	10/04-18/04	חופשת פסח
5	19/04	כוחות פנימיים
6	26/04	מאמצים, צינור עם לחץ פנימי (כלי דם)
7	03/05	תזוזות ומעוותים
8	10/05	חוקי החומר, חומרים ביולוגיים, וחוק הוק
9	17/05	פיתול
10	24/05	מאמצים בכפיפה
	31/05	שבועות
	07/06	יום הסטודנט
11	14/06	שקיעות בכפיפה
12	21/06	מאמצים משולבים
13	28/06	תאוריות כשל וחישוב חוק לסטנט
	07/07	מבחן מועד א'
	31/07	מבחן מועד ב'

ספר קריאה:

J. D. Humphrey and S. L. Delange (2004), An Introduction to Biomechanics, Springer, New-York (QH513H86, 2004)

חומר נוסף יוצג באתר moodle של הקורס

Syllabus

Ben-Gurion University of the Negev

Department of Physiology

Human Physiology 2 for Biomedical Engineering

Course # 411-1-3616

Coordinator: Prof. David Golomb

Semester 2, 2017

Course Description: The course focuses on excitable systems. The students study basic cellular, synaptic and system neurophysiology and cardiac physiology.

Course Objectives: The students will know neurophysiology and cardiac physiology at a level that will enable them to read and understand research papers.

Course Structure:

Lecture: Wednesday, 14:15-16:00, Building 97 Room 204.

Thursday, 10:15-12:00, Building 97, Room 202.

Exercise (Computer Lab): Sunday, 12:00-14:00, Computer room (10), Goldman building (M6), starting on Mar. 13.

Total # of Points: 4.5

Course requirements: *(Include required pre-courses, compulsory attendance, etc.)*

1. Mandatory attendance in flipped class, exercises and computer labs, and submittal of all lab reports.
2. Comprehensive reading of all mandatory reading material.

Structure of Final Course-Grade:

	Component	Weight
1.	Final Exam	100%
2.	Exercises, Lab reports,	10%
3.	Not answering questions in flipped class seriously	(-10%)
Total:		110%

If the sum of points is larger than 100, the student will get the grade 100.

A "Pass" requirement regarding final exam: Yes

Lecturer Details:

Prof. David Golomb

Reception hours: Sunday, 14:00-15:00, Goldman (Faculty of Health Science) Building, Room 427 (call or send E-mail to set up a meeting).

E-mail: golomb@bgu.ac.il

Telephone: 08-6477325

Prof. Ilya Fleidervish

E-mail: ilya@bgu.ac.il

Telephone: 08-6477335

Prof. Alon Friedman

E-mail: alonf@bgu.ac.il

Teaching Assistant Details:

Mr. Erez Wolfson, ejwolf@gmail.com

Mr. Udi Vazana, udi.vazana@gmail.com

Description of Meetings

Bioelectricity:

1. 15.3.17 – Prof. Ilya Fleidervish - Passive properties of membranes and cells I: resting potential.

Reading material: Ref. 1, Chapter 3; Ref. 2, Chapter 7; material on Moodle site.

2. 16.3.17 - Prof. Ilya Fleidervish - Passive properties of membranes and cells II: time constant, space constant, cable equation.

Reading material: Ref. 1, Chapter 3; Ref. 2, Chapter 8; material on Moodle site.

3. 22.3.17 – Prof. David Golomb – Action potential. .

Reading material: Ref. 1, Chapter 4; Ref. 2, Chapter 9; material on Moodle site.

4. 23.3.17 – Prof. David Golomb – The Hodgkin–Huxley model.

Reading material: The students can read the PowerPoint presentation of the lecture.

Intercellular communication:

5. 29.3.17 Prof. David Golomb – Prof. David Golomb – Synapses, electrical and chemical, presynaptic mechanisms.

Ref. 1, Chapter 5: Synaptic transmission.

6. 30.3.17 Prof. David Golomb - Synapses, presynaptic and postsynaptic mechanisms.

Ref. 1, Chapter 5: Synaptic transmission.

Heart:

7. 5.4.17 - Prof. Ilya Fleidervish – Introduction, Electrical activity of the heart .

Ref. 3, 5th edition: Chapter 13: section B 357-362, section C 362-382, or
Ref 3, 7th Edition: Chapter 14: section B 382-386, section C 387-406

Physiology of the Central Nervous System:

8. 19.4.17 - Prof. Alon Friedman – Introduction to the central nervous system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 7.

Intercellular communication:

9. 20.4.17 - Prof. David Golomb - Synapses, postsynaptic mechanisms.

Reading material: Ref. 1, Chapter 5: Synaptic transmission.

10. 26.4.17 - Prof. David Golomb – Synaptic plasticity.

Reading material: The students can read the PowerPoint presentation of the lecture.

Heart:

11. 27.4.17 - Dr.Ilya Fleidervish – ECG and Arrhythmias

Ref. 3, 5th edition: Chapter 13: section B 357-362, section C 362-382, or

Ref 3, 7th Edition: Chapter 14: section B 382-386, section C 387-406

12. 3.5.17 Dr.Ilya Fleidervish – Heart as a pump

Ref. 3, 5th edition: Chapter 13: section D 381-400, section E 400-409.

Ref 3, 7th Edition: Chapter 14: section D 407-427, section E 428-437.

13. 4.5.17 Dr.Ilya Fleidervish – Circulation. Regulation of Circulation.

Ref. 3, 5th edition: Chapter 13: section D 381-400, section E 400-409.

Ref 3, 7th Edition: Chapter 14: section D 407-427, section E 428-437.

14. - 10.5.17 Dr.Ilya Fleidervish – Advances in Cardiovascular instrumentations.

Reading material: XXX

Physiology of the Central Nervous System:

15. - 11.5.17 - Prof. David Golomb – The eye.

Reading material: Ref. 1, Chapter 9.

16. - 17.5.17 – Prof. Alon Friedman– The chemical senses: taste and smell.

Reading material: Ref. 1, Chapter 8.

17. - 18.5.17 – Prof. David Golomb – The central visual system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 10.

18. - 24.5.17 – Prof. Alon Friedman – Epilepsy

Reading material:

19. - 25.5.17 – Prof. David Golomb – The auditory system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 11.

1.6.2017 – Day after Shavuot.

7.6.17 – Student's day

20. - 8.6.17 – Prof. David Golomb – The auditory and vestibular system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 11.

21. - 14.6.17 – Neuropsychology of learning and memory.

Reading material: Ref. 1, Chapter 24 – Memory system. From "Introduction" to "The temporal lobes and declarative memory", and "The neocortex and working memory".

22. - 15.6.17 – Prof. David Golomb – Place and grid cells. [Flipped class!](#)

Reading material: Ref. 1, Chapter 24 – Memory system + articles.

23. - 21.6.17 – Brain mechanism of emotion.

Reading material: Ref. 1, Chapter 18 – Brain mechanisms of emotion.

24. - 22.6.17 – Prof. David Golomb - The somatosensory system

Reading material: Ref. 1, Chapter 12

25. – 28.6.17 – Prof. David Golomb – The motor system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 13.

26. - 29.6.17 – Prof. David Golomb – The motor system (2).

Reading material: Ref. 1, Chapter 14.

Recitations

13.03.17 - TA 01.a - Erez Wolfson - Passive Membranes

20.03.17 - TA 01.b - Erez Wolfson - Passive Membranes

27.03.17 - TA 02.a - Erez Wolfson - Active Membranes

03.04.17 - TA 02.b - Erez Wolfson - Active Membranes

10.04.17 - TA 03.a - Erez Wolfson - Action Potential.

01.05.17 - TA 03.b - Erez Wolfson - Action Potential.

08.05.17 - TA 04.a - Udi Vazana - Synapses.

15.05.17 - TA 04.b - Udi Vazana - Synapses.

22.05.17 - TA 05.a - Udi Vazana - Synapses.

29.05.17 - TA 05.b - Udi Vazana - Synapses.

05.06.17 - TA 06.a - Udi Vazana - Heart.

19.06.17 - TA 06.b - Udi Vazana - Heart.

Total:

Prof. Golomb	10
Prof. Amitai	9
Dr Fleidervish	<u>7</u>
	26

References:

A. Course textbooks (*state only books that appear in the above table*)

1. M. Bear, B.W. Connors, M. Paradiso, Neuroscience, exploring the brain, 4th edition, 2016 (or 3rd edition, 2007)
2. Eric R. Kandel, J.H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science.
3. Vander et al., Human Physiology, 5th or 7th edition.

B. Other References (*only from 1990 and onward*)

4. Recommended also free textbook on the web:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=neurosci.TOC&depth=2>

מעבדות ותרגולים יתקיימו בבניין הפקולטה לרפואה בקומת המרתף חדרים 8, 10.

סילבוס: כימיה אורגנית לתלמידי הנדסה ביורפואית, שנה א

מרצה: דר' דניאל פישמן

הרצאות: 3 שעות/שבוע

תרגול: 2 שעות/ שבוע

ציון סופי: ציון בחינה בכתב עם שאלות פתוחות (90%) + ממוצע ציוני שני בחנים, שנערכים במהלך הסמסטר (10%)

תכני הקורס:

1. מבוא: חומרים אורגניים לעומת אנאורגניים. יחודיות ומבנה של אטום פחמן. הברידזציה של אטום פחמן בקשרים כימיים. פחמימנים וקבוצות פונקציונליים
2. אלקאנים וציקלואלקאנים: נומנקלטורה, איזומריזם ותכונות פיזיקליות וכימיות (תגובות בעירה, הלוגנציה רדיקלית). סטריוכימיה של אלקנים וציקלואלקנים, השלחות Newman.
3. אלקענים. נומנקלטורה ואיזומריזם. מנגנון ודוגמאות של תגובות סיפוח אלקטרופילי. קרבוקיטון ויציבותו. תגובות חיזור וחימצון של אלקענים. פולימרים על בסיס אלקענים. משמעות קשרים כפולים במולקולות אורגניות בעולם החי.
4. אלקינים. נומנקלטורה. תגובות סיפוח אלקטרופילי, חיזור וחימצון. חומציות של אלקינים לעומת אלקאנים ואלקינים: אלקילציה של אצטיליד אניון.
5. Chirality. כללים לקביעת קונפיגורציה של מרכזים קירליים. אננטיומרים. דיאסטריומרים. תרכובות meso. השלחות Chirality. Fischer. בתגובות כימיות, תערובות רצמיות. משמעות של Chirality בעולם החי. תרופות קירליות.
6. תגובות התמרה נוקליופילית ואלימינציה באמצעות בסיסים. אלקיל הלידים ומשמעותם להבנת מנגנון של התגובות האלה. סטריוכימיה של תגובות SN1, SN2, E1 ו-E2.
7. מולקולות עם קשרים כפולים מצומדים וחומרים ארומטיים. יחודיותם ומשמעותם ביולוגית. חומרים ארומטיים מסרטנים. נומנקלטורה של בענזן. אפקטים של קשרים כפולים מצומדים וארומטיות על יציבות המולקולה ותגובות כימיות. רזוננס. מנגנון וסוגי התמרה אלקרופילית ארומטית והתמרה נוקליופילית ארומטית.
8. מולקולת עם קבוצות פונקציונלים שמכילות חמצן או חנקן, המקושר לפחמן עם קשר יחיד. אלקוהולים ופנולים: נומנקלטורה, תגובות (התמרה נוקליופילית, אלימינציה, חימצון). חומציות אלקוהולים ופנולים. אתרים וטייילים. אמינים: נומנקלטורה, בסיסיות ותגובות כימיות.
9. חומרים קרבוניליים: אלדהידים, קטונים וחומצות קרבוקסיליות/נגזרות של חומצות קרבוקסיליות. נומנקלטורה. תגובות: סיפוח נוקליופילי, התמרה נוקליופילית אצילית, התמרת אלפא וקונדנסציה קרבונילית. משמעותם של החומרים הקרבוניליים בעולם החי.

קריאה מומלצת:

1. R.J.Fessenden & J.S.Fessenden. Organic chemistry, 5th and later editions
2. McMurray. Organic chemistry, 5th and later editions

הנדסה ביורפואית

מס' המקצוע: 0-367-1-4771 .

ניתן ע"י ד"ר רפי גונן

היקף המקצוע: הרצאה: 3-שעות, תרגיל: - , סה"כ: __ , משקל: 3 נק'

תיאור המקצוע בעברית:

שם הקורס בעברית: שימוש בביוסמנים לקביעת חשיפה לקרינה מייננת

סילבוס:

1. רדיוביולוגיה: תגובות ה- Adaptive response, Genomic Instability, Bystander Effects.
2. קרינה מייננת וסוגי הקרינות (פולטי אלפא, ביתא גאמה, נייטרונים).
3. סוגי הביומרקרים השונים.
4. פילוסופיית השימוש בביומרקרים.
5. סוגי הקרינה ואיזוטופים האופייניים לאירועים הרדיולוגיים השונים.
6. ביולוגיה של התא, מאקרומולקולות, תוצרי קרינה בתאי אדם/יונקים, מנגנוני תיקון נזקי DNA.
7. דוזימטריה פיזיקאלית וגלמים.
8. רדיוטוקסיקולוגיה ושיטות רדיוטוקסיקולוגיות.
9. ביצוע הערכות חשיפה לקרינה מייננת על פי רדיוטוקסיקולוגיה ודוזי מטריה פיזיקאלית.
10. ביומרקרים של "Radiation Exposure" וביודוזימטריה לקביעת חשיפות לקרינה.
11. קביעות רטרוספקטיביות של מנות קרינה באמצעות ביומרקרים שונים, שיטות ומודלים.
12. חשיפות רפואיות של קרינה מייננת (X-rays, טכנציום).
13. שיקולים וחשובים במתן מנות קרינה לצרכים רפואיים.
14. מכשור ושיטות ביולוגיות, כימיות וביורפואיות עכשוויות ועתידיות.
15. כיוונים עתידיים בביודוזימטריה.

ביבליוגרפיה:

Bibliography (will be supplied by the lecturer by the beginning of the course):

1. **Introduction to Health Physics.** Herman Cember, Thomas E. Johanson. Fourth edition 2013.
2. **Cytogenetic Dosimetry:** Application in Preparedness for response to Radiation Emergencies. IAEA. 9/2011.
3. **Biological Indicators of Absorbed Radiation and Biological Dosimetry.** B.S.Rao-2012.
4. **Quick Reference Information-Radiation.** Radiation Emergency assistance center/training site (REAC/TS) Oak Ridge institute for science and education, 2011.

הנדסה ביורפואית

מס' המקצוע: 0-367-1-4771.

ניתן ע"י Dr. Raphael Gonen

היקף המקצוע: הרצאה: 3-שעות, תרגיל: __, סה"כ: __, משקל: 3 נק'

תיאור המקצוע בעברית:

שם הקורס:

The use of biomarkers for the determinations of exposures and dose exposures to ionizing radiation

Syllabus:

1. Radiobiology: Adaptive Response, Genomic Instability, Bystander Effects.
2. Ionizing Radiation and Radiation type embitters (alpha, beta, gamma, X, noitrons).
3. Biomarker types.
4. The philosophy of the use of the different biomarkers.
5. Isotopes and radiological events.
6. Cell biology, macromolecules, radiation compounds formed in the cells after ionizing radiation events, DNA repair mechanisms.
7. Physical Dosimetry and ionizing radiation detectors.
8. Radiotoxicology and Radiotoxicological methods.
9. Dose estimations to ionizing radiation exposures by using radiotoxicological parameters/models and physical dosimetry.
10. Radiation exposure biomarkers and biodosimetry determinations.
11. Retrospective Dose determinations by using different biomarkers, models and methods.
12. Medical ionizing radiation exposures (X-rays, Technetium etc.).
13. The various aspects of dose exposures for medical needs and specific calculations of doses to organs.
14. Biomedical instrumentations, current/future relevant biological and chemical methods.
15. Future perceptions and direction of biodosimetry.

Bibliography (will be supplied by the lecturer by the beginning of the course):

1. **Introduction to Health Physics.** Herman Cember, Thomas E. Johanson. Fourth edition 2013.
2. **Cytogenetic Dosimetry:** Application in Preparedness for response to Radiation Emergencies. IAEA. 9/2011.
3. **Biological Indicators of Absorbed** Radiation and Biological Dosimetry. B.S.Rao-2012.
4. **Quick Reference Information-Radiation.** Radiation Emergency assistance center/training site (REAC/TS) Oak Ridge institute for science and education, 2011.

Syllabus

Ben-Gurion University of the Negev

Department of Physiology

Human Physiology 2 for Biomedical Engineering

Course # 411-1-3616

Coordinator: Prof. David Golomb

Semester 2, 2017

Course Description: The course focuses on excitable systems. The students study basic cellular, synaptic and system neurophysiology and cardiac physiology.

Course Objectives: The students will know neurophysiology and cardiac physiology at a level that will enable them to read and understand research papers.

Course Structure:

Lecture: Wednesday, 14:15-16:00, Building 97 Room 204.

Thursday, 10:15-12:00, Building 97, Room 202.

Exercise (Computer Lab): Sunday, 12:00-14:00, Computer room (10), Goldman building (M6), starting on Mar. 13.

Total # of Points: 4.5

Course requirements: *(Include required pre-courses, compulsory attendance, etc.)*

1. Mandatory attendance in flipped class, exercises and computer labs, and submittal of all lab reports.
2. Comprehensive reading of all mandatory reading material.

Structure of Final Course-Grade:

	Component	Weight
1.	Final Exam	100%
2.	Exercises, Lab reports,	10%
3.	Not answering questions in flipped class seriously	(-10%)
Total:		110%

If the sum of points is larger than 100, the student will get the grade 100.

A "Pass" requirement regarding final exam: Yes

Lecturer Details:

Prof. David Golomb

Reception hours: Sunday, 14:00-15:00, Goldman (Faculty of Health Science) Building,
Room 427 (call or send E-mail to set up a meeting).

E-mail: golomb@bgu.ac.il

Telephone: 08-6477325

Prof. Ilya Fleidervish

E-mail: ilya@bgu.ac.il

Telephone: 08-6477335

Prof. Alon Friedman

E-mail: alonf@bgu.ac.il

Teaching Assistant Details:

Mr. Erez Wolfson, ejwolf@gmail.com

Mr. Udi Vazana, udi.vazana@gmail.com

Description of Meetings

Bioelectricity:

1. 15.3.17 – Prof. Ilya Fleidervish - Passive properties of membranes and cells I: resting potential.

Reading material: Ref. 1, Chapter 3; Ref. 2, Chapter 7; material on Moodle site.

2. 16.3.17 - Prof. Ilya Fleidervish - Passive properties of membranes and cells II: time constant, space constant, cable equation.

Reading material: Ref. 1, Chapter 3; Ref. 2, Chapter 8; material on Moodle site.

3. 22.3.17 – Prof. David Golomb – Action potential. .

Reading material: Ref. 1, Chapter 4; Ref. 2, Chapter 9; material on Moodle site.

4. 23.3.17 – Prof. David Golomb – The Hodgkin–Huxley model.

Reading material: The students can read the PowerPoint presentation of the lecture.

Intercellular communication:

5. 29.3.17 Prof. David Golomb – Prof. David Golomb – Synapses, electrical and chemical, presynaptic mechanisms.

Ref. 1, Chapter 5: Synaptic transmission.

6. 30.3.17 Prof. David Golomb - Synapses, presynaptic and postsynaptic mechanisms.

Ref. 1, Chapter 5: Synaptic transmission.

Heart:

7. 5.4.17 - Prof. Ilya Fleidervish – Introduction, Electrical activity of the heart .

Ref. 3, 5th edition: Chapter 13: section B 357-362, section C 362-382, or
Ref 3, 7th Edition: Chapter 14: section B 382-386, section C 387-406

Physiology of the Central Nervous System:

8. 19.4.17 - Prof. Alon Friedman – Introduction to the central nervous system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 7.

Intercellular communication:

9. 20.4.17 - Prof. David Golomb - Synapses, postsynaptic mechanisms.

Reading material: Ref. 1, Chapter 5: Synaptic transmission.

10. 26.4.17 - Prof. David Golomb – Synaptic plasticity.

Reading material: The students can read the PowerPoint presentation of the lecture.

Heart:

11. 27.4.17 - Dr.Ilya Fleidervish – ECG and Arrhythmias

Ref. 3, 5th edition: Chapter 13: section B 357-362, section C 362-382, or

Ref 3, 7th Edition: Chapter 14: section B 382-386, section C 387-406

12. 3.5.17 Dr.Ilya Fleidervish – Heart as a pump

Ref. 3, 5th edition: Chapter 13: section D 381-400, section E 400-409.

Ref 3, 7th Edition: Chapter 14: section D 407-427, section E 428-437.

13. 4.5.17 Dr.Ilya Fleidervish – Circulation. Regulation of Circulation.

Ref. 3, 5th edition: Chapter 13: section D 381-400, section E 400-409.

Ref 3, 7th Edition: Chapter 14: section D 407-427, section E 428-437.

14. - 10.5.17 Dr.Ilya Fleidervish – Advances in Cardiovascular instrumentations.

Reading material: XXX

Physiology of the Central Nervous System:

15. - 11.5.17 - Prof. David Golomb – The eye.

Reading material: Ref. 1, Chapter 9.

16. - 17.5.17 – Prof. Alon Friedman– The chemical senses: taste and smell.

Reading material: Ref. 1, Chapter 8.

17. - 18.5.17 – Prof. David Golomb – The central visual system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 10.

18. - 24.5.17 – Prof. Alon Friedman – Epilepsy

Reading material:

19. - 25.5.17 – Prof. David Golomb – The auditory system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 11.

1.6.2017 – Day after Shavuot.

7.6.17 – Student's day

20. - 8.6.17 – Prof. David Golomb – The auditory and vestibular system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 11.

21. - 14.6.17 – Neuropsychology of learning and memory.

Reading material: Ref. 1, Chapter 24 – Memory system. From "Introduction" to "The temporal lobes and declarative memory", and "The neocortex and working memory".

22. - 15.6.17 – Prof. David Golomb – Place and grid cells. [Flipped class!](#)

Reading material: Ref. 1, Chapter 24 – Memory system + articles.

23. - 21.6.17 – Brain mechanism of emotion.

Reading material: Ref. 1, Chapter 18 – Brain mechanisms of emotion.

24. - 22.6.17 – Prof. David Golomb - The somatosensory system

Reading material: Ref. 1, Chapter 12

25. – 28.6.17 – Prof. David Golomb – The motor system.

Reading material: Ref. 1, Chapter 13.

26. - 29.6.17 – Prof. David Golomb – The motor system (2).

Reading material: Ref. 1, Chapter 14.

Recitations

13.03.17 - TA 01.a - Erez Wolfson - Passive Membranes

20.03.17 - TA 01.b - Erez Wolfson - Passive Membranes

27.03.17 - TA 02.a - Erez Wolfson - Active Membranes

03.04.17 - TA 02.b - Erez Wolfson - Active Membranes

10.04.17 - TA 03.a - Erez Wolfson - Action Potential.

01.05.17 - TA 03.b - Erez Wolfson - Action Potential.

08.05.17 - TA 04.a - Udi Vazana - Synapses.

15.05.17 - TA 04.b - Udi Vazana - Synapses.

22.05.17 - TA 05.a - Udi Vazana - Synapses.

29.05.17 - TA 05.b - Udi Vazana - Synapses.

05.06.17 - TA 06.a - Udi Vazana - Heart.

19.06.17 - TA 06.b - Udi Vazana - Heart.

Total:

Prof. Golomb	10
Prof. Amitai	9
Dr Fleidervish	<u>7</u>
	26

References:

A. Course textbooks (*state only books that appear in the above table*)

1. M. Bear, B.W. Connors, M. Paradiso, Neuroscience, exploring the brain, 4th edition, 2016 (or 3rd edition, 2007)
2. Eric R. Kandel, J.H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science.
3. Vander et al., Human Physiology, 5th or 7th edition.

B. Other References (*only from 1990 and onward*)

4. Recommended also free textbook on the web:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=neurosci.TOC&depth=2>

מעבדות ותרגולים יתקיימו בבניין הפקולטה לרפואה בקומת המרתף חדרים 8, 10.



Course Name: Biomedical Engineering Laboratory 1 (Processes)

Course Number: 367.1.2043

Required Prior Courses: Cell Biology (367.1.1011)

Introductory Chemistry for Bio-Medical Engineering
(367.1.1531)

Lecturers: Guy Avraham
Email: guyavr@post.bgu.ac.il
Office: Building 64, Room 209
Office hours: Tuesday, 9:00-11:00

Course Description (by labs)

1. **Electrochemistry.** The use of oxidation-reduction reaction and calculation of standard potential from Nernst equation.
2. **Acids and Bases.** Measurement of acidity level by pH indicators and titration procedures.
3. **Spectroscopy.** Absorption spectrum, Beer-Lambert law, the use of a UV-VIS spectrophotometer.
4. **Cell Cultures.** The use of optical microscope and centrifuge while work with cell cultures, cells separations, cells counts- both manually and by using basic techniques of image processing.
5. **Thin Layer Chromatography (TLC).** Separation of solvents using Thin Layer Chromatography (TLC).
6. **Microfluids.** Analyses of the physical properties of microfluids using image processing techniques.

References:

1. Moodle (course site): <http://moodle2.bgu.ac.il/>



Structure of final course grade:

1. Safety exam – 5%
2. Entrance exams – 25%
3. Instructor evaluation during the lab – 15%
4. Final reports – 55%

Estimated weekly schedule:

Week	Chapter
1	Electrochemistry
2-3	Preparatory lab
4-5	Acids and Bases
6-7	Spectroscopy
8-9	Cell Cultures
10-11	Thin Layer Chromatography (TLC)
12-13	Microfluids

Course name: Advanced data analysis
Course number: [367.2.5461](#)

Syllabus: This is an introduction to Bayesian statistics for the purpose of analysis of biomedical data. We cover the fundamentals of Bayesian statistics from a practical perspective with an emphasis on leveraging the technical skills and understanding of the engineering student and presenting the material in a way that will be accessible to those with an engineering background. The course will involve Matlab programming and will provide a very cursory introduction to R programming. The topics covered in the course include probability as a description of conditional knowledge, Bayes rule, exact solutions to Bayesian estimation problems, MCMC algorithms, Bayesian software packages (JAGS, OpenBugs), Bayesian estimation of parameters of continuous distributions, hierarchical models, power and model comparison, and GLM as it is applied to linear and logistic models and to univariate and multivariate ANOVA. **Reading material:**

Doing Bayesian Data Analysis, 2nd Edition, John Kruschke. Elsevier Press 2014.

<https://sites.google.com/site/doingbayesiandataanalysis/>

You can purchase an e-version of the book at a 30% discount here:

<https://sites.google.com/site/doingbayesiandataanalysis/purchase>

Format: Weekly lectures will cover the material in the relevant chapters of the book. Reading the material is highly recommended. Exercises are from the book and must be submitted via Moodle. Exercises are due on midnight before the following lecture. There will also be 3 projects. These will be build gradually over the course of the semester to match the material we are learning. At the end of the course, each student will present the data they analyzed and the analysis they did in the projects. Finally, there will be an online, closed-book 1 hour quiz that students can take at any time during the last week of the semester.

Grading:

Exercises: 30%

Projects: 30%

Final project presentation: 20%

Final quiz: 20%

Lecture #	Date	Topics	Chapters	Exercises	Projects
1		The idea of Bayesian data analysis and Bayesian probability	2, 3, 4	2.2, 4.6	
2		Bayes Rule and exact Bayesian analysis	5, 6, 25.1, 25.2.1, 25.2.2	5.2, 6.2, 6.3	Discuss project 1: prior and posterior predictive data

3		MCMC for approximate Bayesian solutions	7,25.2.3	7.3, write MCMC sampler	
4		OpenBugs and JAGS	8, OpenBugs	JAGS and OpenBugs on existing data	Project 1 due
5		Applying Bayes to continuous data	16, 25.1	16.1, 16.2	Project 2 discussion: Parameter estimation and inference on your data
6		Passover			
		Hierarchical models	9, 25.3	9.1, 9.2	Project 2 due
7		Regression and the generalized linear model	15, 17	17.1, 17.2	
8		Model comparison	10	10.2, online exercise	
9		ANOVA	19	19.1, 19.3	Project 3 discussion: hierarchical model on your data
10		Multivariate ANOVA	20	20.1, 20.2	
11		Power	13	13.2, 13.3, 13.4	
12		Logistic regression	21	21.1 ,21.2	Project 3 due



שם הקורס: מבוא לעיבוד אותות.

מספר הקורס: 367-1-4241

תנאי קדם: יסודות תורת הפונקציות המרוכבות, אנליזה מתקדמת, סדנה בתוכנת Matlab.

שם המרצה – ד"ר יצחק לפידות

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה - מייל: itshakl@afeka.ac.il
שעות קבלה - בתאום מראש דרך המייל (משרד: יפורסם בהמשך).

שם המתרגל – ירדן שרון

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המתרגל:

מייל: shayar@post.bgu.ac.il

שעות קבלה והמקום בו הן תערכנה: יפורסמו בהמשך

סילבוס:

- אותות ומערכות,
- ניתוחים במישור הזמן של מערכות,
- התמרת Laplace ויישומיה,
- טורי פורייה,
- התמרת פורייה בזמן רציף,
- דגימה ושחזור,
- התמרת פורייה בזמן בדיד,
- התמרת פורייה בדידה,
- התמרת Z,
- סינון: FIR, IIR, ותגובת תדר.

חומר עזר –

1. Lathi B.P., Linear Systems and Signals, Oxford University Press, 2005.
2. Oppenheim A. V., Willsky A. S., and Nawab S.H., Signals and Systems, Prentice Hall, 1997.
3. Moodle course site

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס

- בחינה - 80%
- עבודות בית - 10% (הגשה ביחידים. חובת הגשה: 80% מהתרגילים)
- פרויקט - 10% (חובת הגשה למעבר בקורס. ביחידים או בזוגות בלבד)



Department of Biomedical Engineering
Faculty of Engineering Science
Tel. 972-8-6479627 Fax. 972-8-6479628



המחלקה להנדסה ביורפואית
הפקולטה למדעי ההנדסה
טלפון 08-6479627 פקס 08-6479628

לוח זמנים משוער על פי שבועות –

שבוע	נושא ההרצאה
1	אותות
2	מערכות
3	ניתוחים במישור הזמן של מערכות
4	טורי פורייה
5	התמרת פורייה
6	דגימה
7	התמרת לפלס
8	ניתוח מערכות בעזרת לפלס
9	תגובה לתדר ומסננים
10	התמרת Z
11	טורי פורייה בדידים
12	התמרת פורייה בזמן בדיד
13	התמרת פורייה בדידה

שם הקורס: טכניקה ושימוש קליני בדימות רפואי

מספר הקורס: 411-1-3151

תנאי קדם: אין

מרכז הקורס: ד"ר גל בן-אריה

התקשרות הסטודנטים עם מרכז הקורס:

דוא"ל: galbe@clalit.org.il

משרד: 08-6400236

שעות קבלה: בתאום דרך המייל

סילבוס: קורס זה מיועד לתת לסטודנטים תמונה משולבת- הנדסית וביולוגית רפואית של מכשירי הדימות, וכיצד טכנולוגיה והנדסה מאפשרת ומקדמת הדמיה וטיפול רפואי.

המכשירים שילמדו בקורס: צילום רנטגן רגיל (קרני X), אולטרא סאונד (US), סי.טי. (CT), מ.ר.י. (MRI), מערכות צינטור, רפואה גרעינית ומערכות מחשוב לשמירה וניהול מערכות דימות.

במהלך הקורס יינתן דגש מיוחד על טכנולוגיות מתקדמות תוך חשיפת הסטודנטים לחידושים האחרונים בתחום זה.

בסוף הקורס יתקיים סיור במכון הדימות בבבית חולים סורוקה.

חומר עזר: הרצאות הקורס

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס: בחינת סיום קורס, 100%, חובת מעבר.

לו"ז הקורס* ומיקומו: הקורס יתקיים בימי ב' בשעות 16:00-18:00 בחדר הצגה גדול במכון הרנטגן בב"ח סורוקה (בניין פנימיות, קומה 1).

שיעור מספר	תאריך	נושא	מרצה
1	16.3.17**	מבוא, X-ray (צילום, שיקוף)	ד"ר גל בן-אריה
2	23.3.17**	MRI	פרופ' אילן שלף
3	27.3.17	MRI	פרופ' אילן שלף
4	3.4.17	CT	ד"ר גל בן-אריה
5	24.4.17	קרדיולוגיה CT, MRI	ד"ר אריה שלו
6	1.5.17	קרדיולוגיה CT, MRI	ד"ר אריה שלו
7	8.5.17	הדמיה מתקדמת של המח (כולל טיפול על ידי תומכנים)	ד"ר ענת חורב
8	15.5.17	רפואה גרעינית	ד"ר דני לוין
9	22.5.17	רפואה גרעינית	ד"ר דני לוין

ד"ר גל בן-אריה	US	29.5.17	10
ד"ר גל בן-אריה	מערכות	12.6.17	11
פרופ' אילן שלף	סיור במכון הרנטגן	19.6.17	12
מר רומן ציטרסקי	מערכות מחשוב לשמירה וניהול מערכות דימות	26.6.17	13
פרופ' אילן שלף	הצעות פרויקטים, סיכום שאלות והכנה לבחינה		

*ייתכן שינוי במועדי השיעורים עקב זמינות המרצים.

**שיעורים אלה יתקיימו בשעות 08:00-10:00.



המחלקה להנדסה ביו רפואית

תוכנית לימודים לקורס זרימה בהנדסה ביו רפואית 36712311

סימסטר : אביב 2017

היקף הקורס: ה-3, ת-2. 4 נק"ז

תנאי קדם: 36712323

מטרות:

תקציר:

נושאי הקורס לפי שבועות *

שבוע	נושא
1	מבוא ומושגי יסוד
2-3	הידרוסטטיקה
4	קינמטיקה של זרימה
5	משוואת ברנולי
6-7	משוואות השימור בנפח בקרה
8	זרימה צמיגה
9	זרימה בצינורות
10-11	זרימה סביב גופים
12	אנליזת ממדים ודמיות
13	נושאים נוספים

*סדר הנושאים יכול להשתנות בהתאם לשיקול דעת המרצה.

רשימת מקורות:

1. Munson, B.R., Okiishi, T.H., Huebsch, W.W., Rothmayer, A.P., **Fluid Mechanics**.
2. White, F.M., **Fluid Mechanics**.
3. Potter, M.C., Wiggert, D.C., **Mechanics of Fluids**.
4. Fox, R.W., Pritchard, P.J., McDonald, A.T., **Introduction to Fluid Mechanics**.
5. Shames, I.H., **Mechanics of Fluids**.

אתר הלמידה מרחוק: <http://moodle2.bgu.ac.il/> נא לבחור את הקורס המתאים.

מרצה: ד"ר קובי נסים



חובות הקורס ומפתח לקביעת הציון הסופי:

סוג המטלה	מבחן סופי	תרגילי בית
אחוז הציון מסך הציון הסופי	80%	20%

על מנת לעבור בהצלחה את הקורס, יש לעמוד בכל אחד מהתנאים הבאים:

1. הציון הסופי בקורס הוא 60 לפחות (בשקלול של כל מרכיבי הקורס).
2. הציון של הבחינה הסופית הוא 56 לפחות.

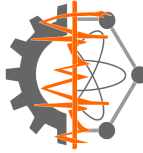
שפת לימוד הקורס: עברית/אנגלית טכנית

משך זמן המבחן: 3 שעות **מיקום המבחן:** חדר רגיל

עזרים למבחן: מחשבון, דפי הנוסחאות שפורסמו בלבד

חובת נוכחות: לא

הערות נוספות:



שם הקורס – גרפיקה הנדסית ממוחשבת

מספר הקורס – 367.1.3331

מרצה הקורס: אלירן דפנה – בניין 64 חדר 103, elirandafna@gmail.com
שעות קבלה: תיאום במייל.

סילבוס:

הכרת סביבת העבודה SolidWorks: בנייה בדו-מימד, יצירת סקיצה, אילוצים, הגדרות סקיצה, כלי סקיצה, תבניות לינאריות וסיבוביות, בנייה בתלת-מימד, הזזה והעתקת גוף, קדחים, גיליון שרטוט, הרכבה ושרטוט הרכבה.

סילבוס לועזי:

Introduction to SolidWorks environment: 2D modeling, creation of sketch, restriction, Sketch definition, Sketch tools, linear and circular sketch pattern, 3D modeling, Copy/Move of object, Drills and holes, drawing sheets, Assembly and drawing assembly.

הרכב הציון:

- 20% – עבודות בית.
- 80% - מבחן.



שם הקורס: ביוסנסורים – עקרונות, מכשור, ויישומים

מספר הקורס: 367-1-4761

תנאי קדם:

1. קורס בסיס בכימיה ("מבוא לכימיה להנדסה ביו-רפואית" או מקביל לו)
2. קורסי בסיס בפיסיקה (כגון "פיסיקה 1" ו-"פיסיקה 2")

מרצה:

דר' הדר בן-יואב

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה – אימייל: benyoav@bgu.ac.il

שעות קבלה (בתאום מראש דרך האימייל) – ימי שני בין 14:00-16:00 (משרד: בנין 64, חדר 204)

מתרגל:

מר דורון יריב

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המתרגל – אימייל: yarivdo@post.bgu.ac.il

שעות קבלה (בתיאום מראש דרך האימייל) – ימי שלישי בין 12:00-13:00. המיקום יקבע בזמן התרגול הראשון.

נקודות זכות: 3.5

מבנה הקורס:

הרצאה (3 שעות): ימי ג' בין 8:00-11:00; בנין 34, חדר 16

תרגול (שעה אחת): ימי ג' בין 11:00-12:00; בנין 90, חדר 324

תיאור תוכן ומטרת הקורס:

בעיות רבות בתחומי הביולוגיה והרפואה, הכוללות אבחון רפואי או ניטור בריאותי, מחייבות זיהוי של מולקולות ביולוגיות או כימיות, וניתנות לפתרון על ידי טכנולוגיות ביוסנסורים שונות. קורס זה מיועד להקנות לסטודנט את יסודות החישה המולקולרית המהווים את הבסיס לתכנון ופיתוח התקנים ומערכות ביוסנסורים. הקורס יכלול היכרות עם התקני הביוסנסור (כגון המולקולה המזוהה, אלמנט הזיהוי הספציפי, המתמר, והאות החשמלי הנמדד), יבחן את עקרונות החישה של מערכות ביוסנסורים שונות (כגון חישה אלקטרוכימית, אופטית, ומכאנית), ויסקור את המכשור האלקטרוני. כמו כן, יתוארו מערכות ביוסנסורים שונות עבור בעיות שונות בתחום הרפואה והבריאות. בסוף הקורס,



הסטודנט יוכל להבחין בין מרכיבי התקן הביוסנסור ומערכות החישה הקיימות, לנתח ולהבין מערכות ביוסנסורים חדשות, ולזהות יישומים עתידיים לחישה וזיהוי מולקולרי.

חומר עזר:

- אתר הקורס (Moodle)
- אין ספרות חובה.
- ספר מומלץ –
- Introduction to Biosensors - From Electric Circuits to Immunosensors. Yoon, Jeong-Yeol, (Editor), 2nd Edition, Switzerland, Springer (2016). eBook is available on Moodle.

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

- עבודות בית (חובת הגשה) – 25%
- פרויקט – 75% (חובת הגשה). נושא הפרויקט יתואם עם סגל הקורס. העבודה תוגש מודפסת.

שאלות הכנה לשיעור (רשות):

- לפני כל שיעור יינתנו 1-2 שאלות הכנה. השאלות הינן רשות.
- מומלץ לדון בשאלות בקבוצות. ניתן לענות על השאלות כיחיד או כקבוצה.
- תוספת של 2 נק' לציון הסופי בקורס תינתן למי שענה על כל השאלות במשך הסמסטר.

לוח זמנים משוער על פי שבועות:

שבוע	נושא ההרצאה
1	עקרונות ומונחים בסיסיים בביוסנסורים
2	מיקרו-מערכות אנליטיות משולבות
3	סוגי אנליטים והקשר למערכות ביולוגיות
4	תהליכים בשטח הפנים של המתמר
5	עקרונות בסיסיים בתהליכי חמצון-חיזור וביו-אלקטרוכימיה
6	ביוסנסורים אלקטרוכימיים
7	ביוסנסורים אופטיים
8	ביוסנסורים פלזמונים
9	ביוסנסורים מכניים
10	שיטות מיקרו- וננו-פבריקציה לייצור ביוסנסורים (חלק א')



שיטות מיקרו- וננו-פבריקציה לייצור ביוסנסורים (חלק ב')	11
ביוסנסורים מבוססי תאים ביולוגים	12
מערכי חיישנים	13

Course title: *Biosensors Techniques, Instrumentation, and Applications*

Course number:

367-1-4761

Instructor:

Dr. Hadar Ben-Yoav

- Office: Building 64, Room 204
- Email: benyoav@bgu.ac.il Telephone: 08-6479717
- Office hours: Mondays 14:00-16:00 (schedule by email in advance is required)

TA:

Mr. Doron Yariv

- Office: The location will be decided during the first recitation.
- Email: yarivdo@post.bgu.ac.il Telephone: 08-6461939
- Office hours: Tuesdays 12:00-13:00 (schedule by email in advance is required).

Course Description:

Emerging technologies for clinical diagnostics and personalized health monitoring provide diverse problems in biosensing, where students can increasingly apply their skills. This course provides a thorough review of fundamental concepts of biosensing systems, principles of common detection methods, and modern applications of biosensors. Students will obtain a detailed understanding of cutting-edge biosensing techniques, the instrumentation used and the application space. Students also will develop skills in using current literature as a source of knowledge.

Course Outcome:

At the end of the course, students will have the ability:

- To identify the fundamental components of biosensing techniques;
- To analyze the performance of published biosensing results;
- To describe the scientific principles of the biosensing transduction mechanisms;
- To comprehend a new biosensing technique by reading published manuscripts;

- To identify applications for biosensing technologies.

Textbook:

None.

- Recommended book: Introduction to Biosensors - From Electric Circuits to Immunosensors. Yoon, Jeong-Yeol, (Editor), 2nd Edition, Switzerland, Springer (2016). eBook is available on Moodle.

Course Structure:

- Lecture: 3 hours; 3 hours; Tuesdays between 8:00-11:00; Room 16; Building 34
- Recitation class: 1 hour; Tuesdays between 11:00-12:00; Room 324; Building 90

Course Requirements:

1. Basic course in chemistry (Introductory Chemistry for Bio-Medical Engineering or equivalent course)
2. Physics 2A and 2B or equivalent courses.

Homework

Problem sets will be assigned approximately every week. Students will be given one week to complete the problem sets. Late submissions are not accepted. Solutions will be made available immediately after the problem sets are due. Students are responsible for obtaining the solutions and reviewing them to verify their answers on the homework assignments.

Class preparation assignments

A short text and one or two problems will be assigned approximately every week to prepare for the class. Problem sets is not mandatory; students are given 2 point bonus to the final grade for turning in a valid attempt throughout the whole semester. It is recommended to work on assignments in groups. Helping others work through the problems is an excellent way to learn the material.

Final project assignment

Near the end of the semester, students will submit a detailed report. The topic will be a review of a biosensing technology of the students' choice for a specific societal need. The format of the report will be given with the assignment.

Grading:

Component	Weight
1. Homework	25%
2. Final project	75%
Total:	100%

Communications

Outside of the classroom, the primary mechanism for communications is the discussion board on Moodle in addition to office hours. It is strongly recommended that students subscribe to all forums on the discussion board. When students have questions about problem sets, reading assignments, project, etc., the students should not directly e-mail the instructor, but instead should post their question onto the appropriate discussion forum. Anonymous posts are welcome. The instructor will promptly respond to any posts on the discussion board. The use of the discussion board enables all students in the class to view any questions that were asked and answered, as if the questions were asked in the classroom. In addition, students are encouraged to use the forums to discuss topics in the course with their peers from class. Engaging in these discussions will improve the student's grasp of the course material.

Tips for success

- Attend all class sessions and participate actively in the discussion session.
- Ask questions about the material in class and on the discussion forums.
- Work on recitation preparation assignments in groups. Helping others work through the problems is an excellent way to learn the material.
- Subscribe to the discussion forums so that you are able to monitor questions/answers from peers, the instructor, and the TA.

Course schedule (subject to change)

Week 1:

Primary concepts in biosensing (analyte, transducer, output signal)

Week 2:

Lab-on-a-chip micro-systems

Week 3:

Types of analytes and their relation to biological functions

Week 4:

Reactions at the interface of the transducer

Week 5:

Fundamentals of bioelectrochemistry

Week 6:

Electrochemical biosensors

Week 7:

Optical biosensors

Week 8:

Plasmonic biosensors

Week 9:

Mechanical biosensors

Week 10:

Methods for biosensor micro- and nano-fabrication I

Week 11:

Methods for biosensor micro- and nano-fabrication II

Week 12:

Whole cell biosensors

Week 13:

Multi-sensor arrays

Course 367.1.4281

Digital Image Processing

Course Grading

20% Exercise sheets: 4-5 problems sheets (including Matlab assignments) will be handed out during the semester. Each enrolled student will be required to solve them and hand them in 2 weeks later (Late submissions will not be accepted and a zero mark will be given).

80% Final exam: Each enrolled student will be required to take a written exam at the end of the semester.

Course Description

Week 1: Introduction, two-dimensional signals and systems I

Week 2: Two-dimensional signals and systems II

Week 3: Image sampling

Week 4: Image quantization (Lloyd-Max quantizer)

Week 5: Image processing, restoration and reconstruction I (introduction)

Week 6: Image processing, restoration and reconstruction II (point operations)

Week 7: Image processing, restoration and reconstruction III (spatial filtering)

Week 8: Image transformations (DFT, DCT, Hadamard)

Week 9: Video processing

Week 10: Radon transformation

Week 11: Multiresolution representation of images

Week 12: Optical imaging I (wave equation, thin lenses, diffraction)

Week 13: Optical imaging II (4f systems, Fourier transform by a lens)

Textbook

1. Anil K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989
2. Rafael C. Gonzalez & Richard E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002

קורס 367.1.4281 עיבוד סיפרתי של תמונות

קביעת ציון הקורס

20% עבודות בית: 4-5 סטים של תרגילים הכוללים חלק יישומי ב MATLAB. כל סטודנט חייב להגיש פתרון סט התרגילים תוך שבועיים. הגשות מאוחרות יזכו בציון 0.
80% בחינה בכתב בסוף הסמסטר.

תיאור הקורס

- שבוע 1: מבוא, אותות ומערכות דו-מימדים I
- שבוע 2: אותות ומערכות דו-מימדים II
- שבוע 3: דגימה של תמונות
- שבוע 4: כימות של תמונות (קוונטיזר מקס-לייד)
- שבוע 5: עיבוד, שיפור ושחזור של תמונות I (מבוא)
- שבוע 6: עיבוד, שיפור ושחזור של תמונות II (פעולות נקודה)
- שבוע 7: עיבוד, שיפור ושחזור של תמונות III (סימון מרחבי)
- שבוע 8: התמרות של תמונה ((DFT, DCT, Hadamard)
- שבוע 9: עיבוד ווידאו
- שבוע 10: התמרת ראדון
- שבוע 11: שיטות מולטי-רזולוציה לייצוג תמונה
- שבוע 12: דימות אופטי I (משוואת הגלים, עדשות דקות, עקיפה)
- שבוע 13: דימות אופטי II (מערכות 4F, התמרת פורייה ע"י עדשה)

ספרי הקורס

1. Anil K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989
2. Rafael C. Gonzalez & Richard E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002

Course 367.1.4851

Biomedical Optics

Course Grading

10% Exercise sheets: 4-5 problems sheets (including Matlab assignments) will be handed out during the semester. Each enrolled student will be required to solve them and hand them in 2 weeks later (Late submissions will not be accepted and a zero mark will be given).

90% Final exam: Each enrolled student will be required to take a written exam at the end of the semester.

Course Description

Week 1: Introduction, electromagnetic waves I

Week 2: Electromagnetic waves II

Week 3: Absorption, scattering, fluorescence

Week 4: Geometrical optics I (thin lenses, ray tracing)

Week 5: Geometrical optics II (transfer-matrix method)

Week 6: Wave optics I (Huygen's principle, Fresnel and Fraunhofer diffraction)

Week 7: Wave optics II (4f systems, spatial filtering, interference)

Week 8: Tissue light propagation I

Week 9: Tissue light propagation II

Week 10: Ballistic optical imaging

Week 11: Diffuse optical imaging

Week 12: Optical coherence tomography I (time domain)

Week 13: Optical coherence tomography II (frequency domain)

Textbooks

1. E. Hecht, Optics, Addison Wesley, 2001
2. L. V. Wang and H-I. Wu, Biomedical Optics, Wiley, 2007
3. B. E. A. Saleh and M. C. Teich, Fundamentals of photonics, Wiley, 1991

קורס 367.1.4851 אופטיקה ביורפואית

קביעת ציון הקורס

10% עבודות בית: 4-5 סטים של תרגילים הכוללים חלק יישומי ב MATLAB. כל סטודנט חייב להגיש פתרון סט התרגילים תוך שבועיים. הגשות מאוחרות יזכו בציון 0.
90% בחינה בכתב בסוף הסמסטר.

תיאור הקורס

- שבוע 1: מבוא, גלים אלקטרומגנטיים I
- שבוע 2: גלים אלקטרומגנטיים II
- שבוע 3: בליעה, פיזור, פלורצנסיה
- שבוע 4: אופטיקה גאומטרית I (עדשות דקות, מעבר קרניים)
- שבוע 5: אופטיקה גאומטרית II (שיטת מטריצות מעבר)
- שבוע 6: אופטיקה גלית I (עקרון הויגנס, עקפית פרשנל ופרנהופר)
- שבוע 7: אופטיקה גלית II (מערכות 4F, סינון מרחבי, התאבכות)
- שבוע 8: התפשטות אור ברקמה I
- שבוע 9: התפשטות אור ברקמה II
- שבוע 10: דימות אופטי בליסטי
- שבוע 11: דימות אופטי דיפוזיבי
- שבוע 12: Optical coherence tomography (מישור הזמן)
- שבוע 13: Optical coherence tomography (מישור התדר)

ספרי הקורס

1. E. Hecht, Optics, Addison Wesley, 2001
2. L. V. Wang and H-I. Wu, Biomedical Optics, Wiley, 2007
3. B. E. A. Saleh and M. C. Teich, Fundamentals of photonics, Wiley, 1991



שם הקורס: מבוא לרובוטיקה ושימושים בהנדסה ביורפואית
מספר הקורס: 367-1-4971

שם המרצה: דר' ניסקי אילנה
דוא"ל: nisky@bgu.ac.il
משרד: 64/105
שעות קבלה: ייקבעו בתחילת הסמסטר

שם המתרגל:
ירדן שרון
דוא"ל: shayar@post.bgu.ac.il
משרד: 64/209

חן אברהם
דוא"ל: henye@post.bgu.ac.il
משרד: 64/209

נקודות זכות: 4

זמן:
הרצאה: יום ד' 08:00-11:00
תרגול:
מעבדה: זמני תרגול של אותו שבוע + זמנים שיפורסמו בהמשך

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

7 תרגילי בית 10% ציון מגן
2 תרגילי מעבדה 10% ציון תקף
1 תרגיל תיכנות 20% ציון תקף
בחינה 60% או 70% ציון תקף

קורסי קדם:

203-1-1351 פיזיקה 1
MATLAB 367-1-2323
367-1-3581 מבוא לתורת הבקרה

נושאים:

1. מבוא
2. קינמטיקה של גוף קשיח וטרנספורמציות הומוגניות: ייצוג מיקום, ייצוג סיבוב, זוויות אוילר
3. קינמטיקה: קינמטיקה ישירה, הפרמטרים של Denavit-Hartenberg, קינמטיקה הפוכה, קינמטיקה של מהירויות, יעקוביאן
4. סטטיקה: כוחות ומומנטים במפרקים כתלות בכוחות החיצוניים
5. דינמיקה: תנע, אנרגיה, טנזור המומנט, עקרון העבודה הווירטואלית ומשוואות אוילר לגראנג', משוואות התנועה, פרמולצית ניוטון אוילר
6. בקרה: תכנון מסלול, בקרה במרחב מפרקי הרובוט, בקרה במרחב קרטזי, בקרת כוח
7. מבוא לתחושת המגע ממוחשבת ותכנות סביבות ווירטואליות
8. הפעלה מרחוק: חוקי בקרה, ייצוג זוגיים לערוץ הפעלה מרחוק, ניתוח בכלים של פונקציות רשת, שקיפות ויציבות, אלטרנטיבות
9. רובוטים ברפואה: ניתוח זעיר פולשני, ניתוח רובוטי, ניתוח מרחוק, שיקום בעזרת רובוטים פרוטוזות רובוטיות

חומר עזר:

- 1) Robot dynamics and control / Mark W. Spong, M. Vidyasagar, New York: Wiley, 1989



- 2) Introduction to robotics: mechanics and control / John J. Craig, Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2005
- 3) Telesurgery / Sajeesh Kumar, Jacques Marescaux (eds.) Berlin; New York: Springer, 2008
- 4) Research papers that will be uploaded to course website

Course name: Introduction to robotics and applications for Biomedical Engineering

Course number: 367-1-4971

Lecturer: Dr. Ilana Nisky

e-mail: nisky@bgu.ac.il

office: 64/105

office hours: Monday 14:15-16:00

TA: Yarden Sharon

e-mail: shayar@post.bgu.ac.il

office: 64/209

Chen Avraham

e-mail: henye@post.bgu.ac.il

office: 64/209

Credits: 4

Classes:

Lecture: Wednesday 08:00-11:00

Recitation:

Laboratory: recitation time slots + additional time slots will be posted

Requirements and grading policy:

7 Homework assignments 10% (elective)

2 Laboratory assignments 10%

1 Programming assignment 20%

Final exam 60% (or 70% if no homework)

Prerequisites:

203-1-1351 Physics 1

367-1-2323 MATLAB

367-1-3581 Introduction to Control Theory

Topics:

- 1) Introduction
- 2) Rigid motions and homogeneous transformations: representation of position, representation of rotation, Euler angles
- 3) Kinematics: forward kinematics, Denavit-Hartenberg convention, inverse kinematics, velocity kinematics, the manipulator Jacobian
- 4) Statics: dependence of forces and torques at the joints on external loads
- 5) Dynamics: momentum, energy, inertia tensor, the virtual work and Euler-Lagrange equations, equations of motion, Newton-Euler formulation



- 6) Control: trajectory planning, joints-space control, Cartesian control, force control
- 7) Introduction to haptics and virtual environments
- 8) Teleoperation: control laws, two-port representation of teleoperation channel, network functions analysis, stability and transparency, alternatives
- 9) Medical robotics: minimally invasive surgery, robotic surgery, telesurgery, rehabilitation robotics, neuroprostheses.

Literature:

- 1) Robot dynamics and control / Mark W. Spong, M. Vidyasagar, New York: Wiley, 1989
- 2) Introduction to robotics: mechanics and control / John J. Craig, Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2005
- 3) Telesurgery / Sajeesh Kumar, Jacques Marescaux (eds.) Berlin; New York: Springer, 2008
- 4) Research papers that will be uploaded to course website

Tentative weeks schedule:

Week	Lecture	Recitation	Assignment handed out
1	Introduction, rigid body transformations	Transformations	-
2	Rotations, forward kinematics	Rotations	Homework 1
3	Forward kinematics	Forward kinematics	Homework 2
4	Inverse kinematics	Inverse kinematics	Homework 3
5	Jacobian	Jacobian	Homework 4
6	Statics + Inertia	Statics + Inertia	Homework 5
7	Dynamics	Lab - kinematics	Lab 1
8	Dynamics + Trajectory planning	Dynamics	-
9	Control + Haptics	Dynamics	Homework 6
10	Haptics + Teleoperation	Control	Homework 7
11	Robotic surgery	Lab - control	Lab 2
12	Rehabilitation	Project consulting	
13	Neuroprosthetics	Project consulting	



שם הקורס: חישתית ותפישה של מגע

מספר הקורס: 367-2-5741

מרצה: דר' ניסקי אילנה

דוא"ל: nisky@bgu.ac.il

משרד: 64/105

נקודות זכות: 3

זמן: הרצאה: יום ב' 09:00-12:00

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

הצגת מאמר 50% ציון תקף

פרויקט 30% ציון תקף

השתתפות בכיתה 20% ציון תקף

קורסי קדם:

מטרות הקורס:

המושג haptics מתאר כל מה שקשור לתחושת המגע, והוא מתייחס למגע כמו שגרפיקה מתייחסת לראיה. למרות התפישה המקובלת כי חוש הראיה הוא וודאי החוש החשוב ביותר לאנשים, מסתבר שללא תחושת המגע המספקת לנו מידע על מצב הגוף שלנו, הכוחות המופעלים עלינו מהסביבה, וחוש המישוש, אנו מתקשים לא פחות בביצוע מטלות יומיומיות. למעשה, חולים שמאבדים את תחושת המגע, גם מאבדים את היכולת שלהם לזוז, לפחות עד שהם לומדים לפצות על המידע החסר על ידי יצירת קשר עין מתמיד עם האיבר אותו הם מזיזים (כן, זה אומר למשל להסתכל על מפרקי כף הרגל והברך כדי להצליח ללכת!). בפרט, תחושת המגע חיונית כאשר אנשים או רובוטים נדרשים לייצר מגע עם הסביבה או עם אדם או רובוט אחר לצורך ביצוע מטלה כלשהיא בצורה בטיחותית. מעצם ההגדרה שלה, חישתית מגע מחייבת חילופי אנרגיה עם הסביבה, ולכן, השילוב בין תפישה לפעולה הוא מרכיב חשוב מאוד ליצירת תפישה מגע. זאת הסיבה לכך שתפישה המגע היא מרכיב חשוב לבקרה מוצלחת של רובוטים, ולהבנה של מערכת בקרת התנועה האנושית.

נושאי הלימוד:

1. מבוא לתפישה מגע: תחושת מצב הגוף, כוחות ומישוש
2. פיזיולוגיה של תחושת מגע – רכישה, הגברה, והעברה של המידע, הקורטקס התחושתית וייצוג עיצובי
3. פסיכופיזיקה ותורת גילוי אותות – כימות של תפישה מגע
4. מחישת מגע לתפישה מגע – גישוש, אינטגרציה בין חושים, תפישה תכונות מכניות
5. אשליות תחושתיות, הגברה והתמרה חושית, הפטיקה ממוחשבת – לשנות את תפישה המגע
6. חישתית ותפישה מגע ברובוטים
7. חישתית פעילה במערכות ביולוגיות ומלאכותיות
8. שימושים לרובוטיקה רפואית: נירופרוטוזות וניתוחים זעיר-פולשניים בעזרת רובוטים.

חומר עזר:

1. Kandel, Schwartz, and Jessell, "Principles in Neural Sciences", 2000, McGraw-Hill Medical Publishing Division
2. Scilliano, and Khatib, "Springer Handbook on Robotics", 2nd edition, 2016.
<http://sci.scientific-direct.net/c/1383555/fbd8b952eec63a09/4>
3. Kern, "Engineering Haptic Devices: A Beginner's Guide for Engineers", 2009, Springer
4. Current scientific papers list will be provided



Course name: Introduction to robotics and applications for Biomedical Engineering

Course number: 367-1-4971

Lecturer: Dr. Ilana Nisky

e-mail: nisky@bgu.ac.il

office: 64/105

Credits: 3

Classes: Monday 09:00-12:00

Requirements and grading policy:

Paper presentation 50%

Project 30%

Class participation 20%

Prerequisites:

Topics:

Haptics describes anything related to the sense of touch; it is to touching what graphics is to seeing. While we often think that vision is probably the most important sense for humans, it is very difficult to perform many everyday tasks without the sensation of haptic information that includes proprioception, perception of forces, and tactile perception. In fact, when patients lose their haptic sense, they also lose their ability to move, at least until they learn to use vision to compensate for the missing information. In particular, haptics is extremely important for the ability to contact the environment safely, both for humans and robots. The perception of haptic information requires some form of energy exchange with the environment, and therefore, active exploration is a key factor in the formation of a haptic percept. This unique quality makes the haptic sense interesting and important for the control of robots as well as for understanding of human motor control.

- 1) Introduction to haptics: proprioception, kinesthetic force, and tactile sensing;
- 2) Physiology of touch – signal acquisition, amplification, and transmission; Sensory cortex and neural representation;
- 3) Psychophysics and signal detection theory – quantifying haptic perception;
- 4) From haptic sensing to haptic perception – exploratory procedures, multisensory integration, perception of mechanical properties;
- 5) Haptic illusions, sensory augmentation, and sensory substitution, computer haptics – altering haptic perception;
- 6) Haptic sensing in robots;
- 7) Active sensing in biological systems (humans, rodents) and in artificial systems (robots)
- 8) Applications to medical robotics – neuroprostheses and minimally invasive robotic procedures.

Literature:

1. Kandel, Schwartz, and Jessell, "Principles in Neural Sciences", 2000, McGraw-Hill Medical Publishing Division
2. Scilliano, and Khatib, "Springer Handbook on Robotics", 2nd edition, 2016.
<http://sci.scientific-direct.net/c/1383555/fbd8b952eec63a09/4>
3. Kern, "Engineering Haptic Devices: A Beginner's Guide for Engineers", 2009, Springer
4. Current scientific papers list will be provided



שם הקורס: מבוא לתורת הבקרה
מספר הקורס: 367-1-3581

מרצה: דר' ניסקי אילנה
דוא"ל: nisky@bgu.ac.il
משרד: 64/105

מתרגלות:
מור פרג'יאן
דוא"ל: farajian@post.bgu.ac.il
רעות נומברג
דוא"ל: nombergr@post.bgu.ac.il
משרד: 64/212

נקודות זכות: 4

זמן:
הרצאה: יום ב' 17:00-14:00
תרגול: יום א'

דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:
תרגילי בית 10% ציון תקף
תרגיל מסכם 10% ציון תקף
בחינה 80% ציון תקף

קורסי קדם:
203-1-1351 פיזיקה 1
203-1-1471 פיזיקה 2א'
201-1-9841 מבוא למשוואות דיפרנציאליות
201-1-0071 פונקציות מרוכבות
201-1-0041 אנליזת פורייה
MATLAB 367-1-2323

קורס צמוד:
367-1-4241 מבוא לעיבוד אותות
367-1-2151 תורת המעגלים החשמליים

מטרות הקורס:

תורת הבקרה משמשת בכל תחומי ההנדסה, ראשיתה במערכות בקרת קיטור הקשורות בהנדסת מכונות והנדסה כימית והתפתחותה בבקרת כלי טיס ומערכות גילוי הקשורות בהנדסת החשמל. תורת הבקרה חיונית למהנדס ביורפואה הן ככלי לתיאור כמותי של התנהגות מערכות ביולוגיות, הן ככלי לתכנון מערכות הנדסיות המהוות מכשור רפואי וכמובן בשילוב של מערכות ביולוגיות והנדסיות שנעשה נפוץ יותר ויותר עם התקדמות טכנולוגיות אברים מלאכותיים ומערכות ביופידבק. מטרת הקורס להציג בפני הסטודנטים את יסודות תורת המערכות ותורת הבקרה. בתום הקורס הסטודנטים יכירו היטב את דרכי התיאור של מערכות פיסיקליות על ידי משוואות דיפרנציאליות ליניאריות קבועות בזמן. ידעו לחבר מערכות באופנים שונים ובמשוב לנתח יציבות מערכות ולתאר אותן בתחום הזמן והתדר. כמו כן יחשפו הסטודנטים למספר דוגמאות מתחום ההנדסה הביורפואית, למשל למודלים מופשטים לשריר ולמפרק ולמודל הסרוו לחוג הרפלקס.

נושאי הלימוד:



1. מערכת דינאמיות : מכאניות, חשמליות, תרמיות, וכימיות, תכונות שקולות, לינאריות
2. ייצוג מערכות : משוואות דיפרנציאליות, פונקציות תמסורת, משוואות מצב, דיאגרמות בלוקים, תרשימי זרימה, תגובת תדר ותרשימי בודה
3. תכונות מערכות : קונטרולביליות ואובסרוביליות, יציבות במערכות רציפות : יציבות אסימפטוטית ויציבות BIBO
4. משוב : תרשימי מיקום קטבים (root locus), שיטת Nyquist, יציבות יחסית עודף הגבר ועודף פאזה. בקרי PID, רשתות בקידום פאזה ובפיגור פאזה, משוב מצב.
5. מבוא לבקרה מסתגלת ולבקרה ספרתית
6. דוגמאות בהנדסה ביורפואית ותרגול בעזרת מחשב.

חומר עזר:

1. Kuo, Automatic Control Systems, Prentice Hall
 2. Ogata, Modern Control Engineering, Prentice Hall
 3. Franklin et al., Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley
 4. Khoo, Physiological control systems: analysis, simulation, and estimation, IEEE press
- קיימות מהדורות רבות וספרים אחרים בנושא המכסים את עקרי החומר הנלמד בקורס, מומלץ לבחון את המדף המתאים בספרייה.



Course name: Introduction to robotics and applications for Biomedical Engineering

Course number: 367-1-4971

Lecturer: Dr. Ilana Nisky

e-mail: nisky@bgu.ac.il

office: 64/105

TA: Mor Farajian
Reut Nomberg

Credits: 4

Classes:

Lecture: Monday 14:00-17:00

Recitation: Sunday

Requirements and grading policy:

Homework assignments 10%

Programming assignment 10%

Final exam 80%

Prerequisites:

203-1-1351 Physics 1

203-1-1471 Physics 2

201-1-9841 Regular differential equations

201-1-0071 Complex functions

201-1-0041 Fourier analysis

367-1-2323 MATLAB

Taken in paralel with:

367-1-4241 Introduction to signal processing

367-1-2151 Ito circuits theory

Topics:

Representation of systems by transfer functions and state equations. Contrllability and observability. Methods for system ability analysis. Systems specifications, system types. The control problem, feesback properties. feedback systems, PID controller, BIBO stability and asymptotic stability; Frequency response and the Bode plot; stability analysisby using the Nyquist method. Phase margin and Gain margin, The Root -Locus method. Introduction to adaptive control applications to biomedical Engineering.

- 1) Dynamical systems: electrical, mechanical, thermal, chemical, equivalency. linearization
- 2) System representation: differential equations, transfer functions, state equations, block diagrams, frequency response, Bode plot
- 3) System properties: controllability and observability, stability, asymptotic stability, BIBO stability
- 4) Feedback control: root locus, Nyquist method, gain margin and phase margin, PID control, lead phase, lag phase, state feedback
- 5) Introduction to adaptive control and digital control
- 6) Examples from Biomedical Engineering and a computer exercise



Literature:

1. Kuo, Automatic Control Systems, Prentice Hall
2. Ogata, Modern Control Engineering, Prentice Hall
3. Franklin et al., Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley
4. Khoo, Physiological control systems: analysis, simulation, and estimation, IEEE press

Other introductory control textbooks



שם הקורס: עיבוד אותות פיזיולוגיים

מספר הקורס: 367-1-4651

תנאי קדם: תורת ההסתברות, מבוא לעיבוד אותות.

שם המרצה: אלירן דפנה

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המרצה – מייל: elirandafna@gmail.com.
שעות קבלה: בתאום מראש דרך המייל. (משרד: בנין 64, חדר 103).

שם המתרגל: רובי סימפלי

אופן ההתקשרות של הסטודנטים עם המתרגל – מייל: simplyr@post.bgu.ac.il.
שעות קבלה: בתאום מראש דרך המייל. (משרד: בנין 64, חדר 101).

סילבוס:

פרק 1. מבוא לעיבוד אותות רפואיים: הכרת אותות רפואיים, סיווג כללי של אותות, תכונות האותות, רעשים, הערכת ביצועים.

פרק 2. חזרה על נושאים בתהליכים אקראיים ובעיבוד אותות כולל דגימה וכימות.

פרק 3. הבסיס לאותות ECG: האנטומיה של הלב ומערכת ההולכה החשמלית של הלב, מערכות חיבורי ECG, תכונות אותות ECG, בעיות קצב ומורפולוגיות, רעשים.

פרק 4. עיבוד אותות ECG: שערך קו בסיס, סינון רעשים, סינון אדפטיבי, זיהוי QRS, HRV, מדידת גלים שונים באותות ה-ECG, זיהוי Ventricular Fibrillation.

פרק 5. אותות EEG – רקע: יצירת אות ה-EEG, גלים וקצבים באותות EEG, אפליקציות רפואיות: הפרעות שינה, התקפים אפילפטיים, Brain computer Interface.

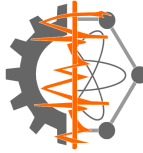
פרק 6. עיבוד אותות EEG: אנליזת זמן-תדר, סגמנטציה, הכרת אותות Evoked Potentials, הורדת רעשים ע"י מיצוע אנסמבל.

פרק 7. אות הדיבור: יצירת אות הדיבור, תכונות אות הדיבור, יישומים.

פרק 8. עיבוד אותות דיבור: עיבוד מקדים ומיצוי מאפיינים ספקטרליים ופרוזודיים, מודל LPC של אותות דיבור, שערך מקדמי LPC, התמרה הומומורפית ומאפייני Cepstrum, שיערוך התדר היסודי של מיתרי הקול.

חומר עזר:

1. Leif Sörnmo and Pablo Laguna, *Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications*, Academic Press, 2005.
2. Arnon Cohen, *Biomedical Signal Processing*, CRC press, Inc, 1986
3. John R. Deller, John H. L. Hansen, John G. Proakis, *Discrete-Time Processing of Speech Signals*, Wiley-IEEE Press; Reprint edition, 1999.
4. Moodle



דרישות הקורס ואופן מתן הציון בקורס:

- בחינה - 75% (חובת מעבר)
 - עבודות בית - 25% (חובת מעבר)
- כל יום איחור בהגשה של עבודת בית (שלא באישור) יגרור הורדה של 10 נק' מציון העבודה – עד שבעה ימים; שבוע לאחר מועד ההגשה כבר לא יתקבלו עבודות (ציון 0).

לוח זמנים משוער על פי שבועות:

שבוע	נושא ההרצאה- לפי פרקים	נושאים
1	פרק 1	מבוא
2	פרק 2א	משתנים ותהליכים אקראיים
3	פרק 2ב	עיבוד אותות + דגימה וכימות
4	פרק 2ב - המשך פרק 3	עיבוד אותות ספרתי (מסנני IIR, FIR) הבסיס לאותות ECG
5	פרק 4	עיבוד אותות ECG
6		
7		
8	פרק 5	אותות EEG - רקע +
9	פרק 6	עיבוד אותות EEG
10		
11	פרק 7	אותות דיבור - רקע +
12	פרק 8	עיבוד אותות דיבור
13		