

תאריך עדכון: 31/5/2018

שם ומספר הקורס: אינפורמטיקה ביו-רפואית

81-320

שם הרכזים: דר' איתי און, דר' אמיר קופרמן, דר' ישי מינצקר,

דר' קרן אגאי-שי

סוג הקורס: שיעור

היקף שעות: 3 שש

סמסטר: שנתי

שנת לימודים: תשע"ט

א. מטרת הקורס (מטרות על / מטרות ספציפיות):

הכנת התלמידים לעבודה קלינית בסביבה דיגיטלית ע"י הכרות עם שיטות חדשניות ברפואה והקניית יכולות לכריית מידע וישומו בקליניקה ובמחקר. אינפורמטיקה- הקניית ידע וכלים לאיסוף מידע ועיבוד נתונים במחקר הביו-רפואי ובקליניקה. הכרה עם עולם הביג דאטה. יסקרו מאגרי נתונים ביו-רפואיים, ילמדו שיטות לכריית המידע, ועיבודו. יילמדו עקרונות חישוביים להבנה וחיזוי של התפתחות מחלות. ידונו שאלות אתיות בנושא רפואה בעידן המחשב. חשיבה כמותית- הכרה של מושגים וכלים סטטיסטיים והבנת העקרונות של שיטות ומבחנים סטטיסטיים בהקשר הקליני- Quantitative medical analysis Evidence Based Medicine-EBM, בניית שאלה קלינית ממוקדת וניתוח מחקרים.

ב. תוכן הקורס: (רציונל, נושאים)

1. ביחידת האינפורמטיקה ילמדו עקרונות הרפואה בעידן המידע. התלמידים יבינו כיצד מידע רפואי מאורגן במאגרי מידע, כיצד נכרה המידע ויכירו את סוגי האלגוריתמים הנפוצים. ילמדו הטכנולוגיות בהם יוצרים מידע גנומי ופרוטאומי, וכיצד הוא מיושם ברפואה מותאמת אישית.
2. יחידת החשיבה הכמותית מתבססת על ידע קודם הנרכש במסגרת קורס בריאות הציבור ובמיוחד באפידמיולוגיה. במסגרת האפידמיולוגיה בקורס בריאות הציבור נלמדו מושגי יסוד הכוללים הכרות עם סוגי מחקרים-מחקר תיאורי ומחקר אנליטי. מחקרי חתך, מחקרי קוהורט, מחקרי מקרה בקרה, מדדי קשר- relative risk, odds ratio וההטיות שונות בסוגי המחקרים הנ"ל. הארעות, שכיחות, תקנון וסטרטיפיקציה, ערפלן ו"משנה אפקט" סיבתיות. במסגרת חשיבה כמותית בקורס ביאוינפורמטיקה נרכשים ידע להבנת הכלים הסטטיסטיים הממשים במחקרים האפידמיולוגיים, בדגש על הבנה ותיאור נתונים וטעויות מדגם והבנת נתונים במאמרים רפואיים כולל היכולת להבין את משמעות התוצאות המוצגות והשיטות הסטטיסטיות לבחינת קשר ולהבדלים.
3. יחידת ה- EBM תקנה יכולת קריאה עצמאית ביקורתית של ספרות רפואית, במטרה ליישם ממצאיה עבור מטופלים. הקורס בנוי על קריאה עצמאית וניתוח עצמאי של מאמרים בבית, בימים א-ב-ג, בשעות שלאחר הלימודים.

ביום שלאחר קריאת המאמר מתבצע בוחן קצר על המאמר (רמת הבוחן בסיסית מאוד, והוא נועד לוודא קריאת המאמר ונסיון לנתחו בלבד) ולאחר מכן מתבצע ניתוח המאמר בקבוצות קטנות.

מהלך השיעורים: (שיטות ההוראה, שימוש בטכנולוגיה, מרצים אורחים)
הרצאה פרונטלית אינטראקטיבית תוך שימוש במצגות ובחיבור מקוון למאגרי מידע תירגול בקבוצות.

תכנית הוראה מפורטת לכל השיעורים: (רשימה או טבלה כדוגמת המצ"ב)

שבוע 1. אינפורמטיקה

Medical informatics		
8:30-8:45	מבוא לאינפורמטיקה רפואית	Itay Onn
9:00-12:00	electronic medical record איסוף מידע ובניית מאגר מידע,	Itay Onn
12:00-12:30	הפסקה	
12:30-13:15	PUBMED, IF/RANK מידע ספרותי,	Shlomit Nishri
13:30-14:45	Medical Text mining	Milana Morgenstern
15:00-16:00	ארגון מידע ספרותי תרגיל מנדליי	TA

Big Data		
08:30-10:30	CGH/microarrays, WGS, exome, RNA-seq, Proteomics Metabolomics, Interactions (chip, PPI, small molecules), Hi-C	Itay Onn
10:30-11:00	הפסקה	
10:30-12:00	Genome browser אירגון ועיבוד המידע: אלגוריתמים,	Itay Onn
12:00-12:30	Lunch	
12:30-16:00	בקליניקה (ורדה שלר) big data	Prof. Varda Shalev

אלגוריתמים ויישומם		
08:30-10:30	DNA- RNA-seq עקרונות של ריצוף	Itay Onn
10:30-12:30	אלגוריתמים לטיפול בביג דטה: טרנדים, קורלציה, איחוד, מערכות מומחה 'AI, HMM, רשתות, עצים, מודלים, Surgical Risk Calculator, ממוחשבות ברפואה: ווטסון, modeling	Itay Onn
12:00-12:30	Lunch	
12:30-14:00	רשתות	נילי טיקוצקי
14:00-14:30	הפסקה	
14:30-16:00	כריית מידע רפואי- למידה מתוקשבת	רון טל בוצר

NGS		
-----	--	--

08:30-10:00	modeling	רוני שובל
10:00-10:30	הפסקה	
10:30-12:00	ביואינפורמטיקה genome mapping variant calling structural variance differential expression analysis chip-seq/nucleosome positioning	Milana Morgenstern
12:00 -12:30	Lunch	
12:30-13:00	זיהוי מחלות גנטיות	Itay Onn
13:00-13:15	הפסקה	
13:15-14:15	Microbiome	Omry Koren
14:00-18:00	קורס היל"ה	

DAY FIVE		
08:30-10:00	רפואה גנומית- סרטן	Amir Kuperman,
10:30-12:00	אבחון גנטי של העובר ע"ב בסיס cfDNA	Milana Morgenstern
12:00-12:30	Lunch	
12:30-13:15	אבחון סרטן ע"ב בסיס cfDNA , גנומיקה של גידולים סרטניים	Milana Morgenstern
13:15-13:30	הפסקה	
13:30-14:45	Cosmic, cancer atlas	Itay Onn
14:45-15:15	סיכום שבוע אינפורמטיקה	Itay Onn Amir Kuperman

שבוע 2. חשיבה כמותית

		יום 1
	עבודת בית- סוגי מחקר סוגי התפלגויות ההתפלגות הנורמלית שונות סטיית תקן מדדי קשר	
08:30-10:00	Exam 1- Informatics	
10:30-12:00	מבוא והקשר לקליניקה סוגי מחקר מדגם לעומת אוכלוסיה ביאס לעומת טעות המדגם	ישי
12:00-12:30	Lunch	
12:30-16:00	סוגי משתנים וסולמות מדידה - נומינלי, אורדינלי, ורציף scale	ליאת

	סוגי התפלגויות ההתפלגות הנורמלית מדדי מרכז, מדדי פיזור: סטיית התקן, ממוצע וחציון, טווח בין רבעוני ואחוזונים	
--	--	--

יום 2		
	עבודת בית- התפלגויות שונות, ההתפלגות הנורמלית, סטיית התקן	
08:30-10:30	טעות התקן (standard error) רווח בר סמך ערך ה- p וסוגי השערות מובהקות	עדי
11:00-12:30	תרגול- ממוצעים, חציונים, טעות התקן, ערך P , משתנים מסוגים שונים	עדי
12:30-13:00	Lunch	
13:00-16:00	קשר בין משתנים: Spearman, Pearson, חי ברבוע (אי תלות וטיב התאמה) כיוון ההשערה וערך של P	עדי

יום 3		
8:30-10:00	הבדלים בין שתי קבוצות בלתי תלויות: מבחן t למדגמים בלתי תלויים mann whitney test	עדי
10:30-11:15	הבדלים בין שתי קבוצות תלויות מבחן t למדגמים תלויים / wilcoxon	עדי
11:30-12:15	תרגול מבחן t ו mann whitney test	עדי
12:15-13:00	Lunch	
13:00-14:30	הבדלים בין יותר מ-2 קבוצות: ANOVA / kruskal wallis test	עדי
15:00-16:00	תרגול ANOVA	

יום 4		
עבודת בית- טעות התקן, רווח בר סמך		
8:30-10:00	תרגול: התאמת מבחנים למצבים	קרן וישי
10:30-12:00	רגרסיה לינארית רגרסיה לינארית מרובה	ליאת
12:15-13:00	תרגול: קריאת פלטי רגרסיות ומאמרים	ליאת
13:00-14:00	Lunch	
14:00-	קורס הל"ה	

יום 5		
8:30-10:00	רגרסיה לוגיסטית Odds ratio בהקשר של רגרסיה לוגיסטית	ליאת
10:30-12:00	רגרסיית COX – עקומת קפלן מאייר	ליאת
12:00-13:00	הפסקה	
13:00-14:30	תרגול- רגרסיה לינארית, רגרסיה לוגיסטית ורגרסיית COX	ליאת

14:30-15:15	סיכום הקורס והערכה	קרן/ ישי
-------------	--------------------	----------

שבוע 3. EBM

Day1		
08:30-10:30	Exam2- QMA	
10:30-11:30	Introduction to EBM	Yishai Mintzker
11:30-11:40	Break	
11:40-12:30	ASK 1: Asking questions	Eilam Palzur
12:30-13:00	Lunch	
13:00-14:00	Lecture: Diagnostic tests a	Yishai Mintzker
14:00-14:15	Break	
14:15-15:00	Lecture: Diagnostic tests b	Yishai Mintzker
15:00-16:00	ACQUIRE 1: Searching methods: PubMed tools and diagnostic tests	Shlomit Nishri

Day 2		
08:30-09:45	Daily quiz ASK 1: Work on PICO's and study design	Small group tutors
09:45-10:00	Break	
10:00-12:00	APPRAISE 1 Pretest and Small group work: Diagnostic tests	Small group tutors
12:00—12:30	Lunch	
12:30-14:00	Lecture: RCT's	Eilam Palzur
14:00-14:15	Break	
14:15-15:00	RCT's b: calculation	Yishai mintzker
15:15-16:00	ACQUIRE 2: Searching methods: RCT's+ specific databases	Shlomit Nishri

Day 3		
08:30-10:00	Daily quiz APPRAISE 2: Pretest and Small group work: RCT	Small group tutors
10:00-10:15	Break	
10:15-11:45	Lecture: Systematic review	Ofir Ertracht
11:45-12:30	Lunch	
12:30-13:30	ACQUIRE 3: Searching Methods: meta-analysis and being an EBM user	Shlomit Nishri
13:30-14:00	Break	
14:00-14:45	EBM in everyday life as a doctor	Yishai mintzker

15:00-15:45	Mid-course+your cat assignment	Eilam Palzur
Day 4		
08:30-09:30	Daily quiz ASK 3: CAT: What question do you want to answer? +search help	Small group tutors
09:30-09:45	Break	
09:45-10:30	Evidence Based Guidelines and Protocols	Prof. Luder
10:30-12:00	APPRAISE 3: Pre-test and Small group work: systematic reviews	Tutors in small groups
12:00-12:30	Lunch	
12:30-13:00	Course Feedback	
13:00-14:00	Prognosis and harm	Eilam Palzur
14:00-	קורס הל"ה	
12.4.18		
08:30-09:45	Simulation: treatment	3 tutors only
09:45-10:30	Simulation: fast search	
11:00-12:45	Simulation: diagnosis, Rapid answers	3 tutors only
12:45-13:30	Lunch	
13:30-14:30	Summary of course and Feedback	Yishai Mintzker
14:30-15:00	Break	
15:00-16:00	Exam 3- EBM	

ג. חובות הקורס:
הגשת תרגילים, ומטלות:

אינפורמטיקה:

בוחר מסכם

חשיבה כמותית:

עבודת קדם קורס: לקראת שבוע חשיבה כמותית יש לעבור על החומר הבסיסי בסטטיסטיקה כפי שמצויין ב"עבודת בית" בתחילת הטבלה הבאה. **אין צורך ללמוד חישובים ונוסחאות**, אלא להבין את משמעות המושגים. על הסטודנטים להגיש ביום הראשון של השבוע עבודת בית הכוללת חומר זה. על חומר זה לא תעשה חזרה במסגרת הקורס. **החומר בתרגיל יכלול במבחן הסופי**. לסטודנט שלא יגיש את התרגיל במועד יורדו 30 נקודות מהציון הסופי ביחידה (ללא קשר אם הציון נקבע על בסיס הבוחן השבועי או הבחינה המסכמת בכל מועד שהוא).

לקריאה שטחית (תזכורת, או הכרות) מומלץ האתר

[/http://www.statisticshowto.com](http://www.statisticshowto.com)

לקריאה מעמיקה יותר - בספרים

Studying A Study & Testing A Test, 6e
Clinical Epidemiology: The Essentials, 5e

שניהם נמצאים בגרסה אלקטרונית בספריית הפקולטה, תחת LWW health
library

תרגילים: הגשת תרגילים ומטלות בית וכיתה - ציון עובר/לא עובר.
נוכחות מלאה בכל התרגילים.
ציון עובר בכל הבחנים היומיים שיתקיימו ובבחנים השבועיים.

סטודנט שלא יגיש את כל התרגילים ומטלות הבית בזמן שייקבע לא יוכל לגשת למבחן הסופי.

בוחן מסכם: למבחן הסופי ניתן לגשת רק לאחר הגשת התרגילים ומטלות הבית.

:EBM

בחנים יומיים: בשבוע **EBM**, בימים ראשון, שני ושלישי, יינתן מאמר לקריאה בבית באותו ערב - ובבוקר שלאחר מכן יתבצע בוחן קצר על המאמר, לקראת ניתוחו יחד בקבוצה. סטודנט שלא יבחן בבוחן יומי מסיבה לא מוצדקת יקבל ציון 0. סטודנט שיעדר מבוחן יומי מסיבה מוצדקת, אחוזי הצייון של הבוחן יועברו לבוחן השבועי.

עבודת CAT: עד שבוע לאחר סיום הקורס (או במועד אחר שיקבע ע"י מרכזי הקורס) תוגש **מטלת CAT** (ניסוח שאלה לגבי מטופל, חיפוש מאמר וניתוח התוצאות) שתחילתה מתבצעת בזמן שבוע **EBM**, תוך הדרכה.

סטודנט שלא יגיש את התרגילים ומטלות הבית בזמן שייקבע לא יוכל לגשת למבחן הסופי.

ציון: בוחן סופי 40%, CAT 30%, בחנים יומיים 30%. סה"כ מהצייון הסופי 33%

דרישות קדם: קורס בריאות הציבור.

ציון סופי

ציון מספרי סופי המורכב ממוצע חשבוני של הצייונים בשלושת יחידות הקורס.

סטודנט שלא ניגש לאחד הבחנים השבועיים בכל סיבה שהיא מחוייב לגשת לבוחן מסכם ביחידה שבה הוא לא נבחן.

אינפורמטיקה: בוחן. סה"כ מהציון הסופי 33%
חשיבה כמותית: ציון עובר/לא עובר ינתן לעבודת ההכנה והתרגילים. הציון הסופי המספרי יקבע על סמך הבוחן הסופי. סטודנט שלא יגיש את המטלות לא יוכל לגשת למבחן הסופי.

סה"כ מהציון הסופי 33%

EBM: בוחן סופי 40%, CAT 30%, בחנים יומיים 30%. סה"כ מהציון הסופי 33%

ד. ביבליוגרפיה: (חובה/רשות)

ספרי הלימוד (textbooks) וספרי עזר נוספים:

QMDA: באתר הספרייה, במאגר Health Library:

Studying A Study & Testing A Test, 6e

Chapter 2: Studying a Study: M.A.A.R.I.E. Framework—Results

סיכום ממצה של בחינת היפותזה, ערך P, רווח בר-סמך, מבחנים סטטיסטיים

ומתי משתמשים בהם, בקרה על ערפלים.

Clinical Epidemiology: The Essentials, 5e

לקריאה שטחית (תזכורת, או הכרות) מומלץ האתר

[/http://www.statisticshowto.com](http://www.statisticshowto.com)

לקריאה מעמיקה יותר -בספרים

Studying A Study & Testing A Test, 6e

Clinical Epidemiology: The Essentials, 5e

ספרי לימוד נוספים ומאמרים יקבעו בהמשך לפי הצורך

חומר מחייב למבחנים: יקבע בהמשך