

## קורס סוגיות בהנדסת בניין אזרחית - כיתת נופית

קורס מס': 209.5045  
תקופה מס' 3  
25 פברואר - 12 מאי 2020

עוזר הוראה: אינג' (MBA) ערן הרוניאן  
[haronian.e@gmail.com](mailto:haronian.e@gmail.com)

מרצה: ד"ר דורה קואינקה-זאל  
[doracz@netvision.net.il](mailto:doracz@netvision.net.il)

### מטרת הקורס

לקורס מספר מטרות ויעדים:

- להקנות ידע בסיסי להבנת סוגיות שונות בהנדסת בניין ובהנדסה אזרחית (כגון סיווג בניינים, שיטות ביצוע, סוגי חומרים ומערכות, סוגי תשתיות בהנדסה אזרחית, גימור בניין וכדו').
- הבנת הסוגיות ההנדסיות (כגון סוג בניין, סוג קרקע, שיטות ביצוע) והסוגיות הניהוליות (כגון סוג התקשרות עם מתכננים וקבלנים) אשר משפיעות על אומדן העלויות של בניינים ו/או מבנים אחרים.
- יכולת הבנה, ניתוח והכנה של חישובי כמויות, אומדני עלויות ותקציב.
- התמצאות והבנה בתוכניות הבנייה לסוגיהן, תוכניות עבודה, מפרטים וכתבי כמויות.
- הבנת נושאי תקינה, חוקים ותקנות אשר קשורים לנושאי בנייה, לרבות השלכותיהם על עלויות בנייה.
- הבנת הזיקה בין עלויות הביצוע ועלויות אחזקה, והשפעת התכנון על עלויות לסוגיהן.
- הבנה בנייתו ליקויי בנייה והשיטות לתיקונם.
- יכולת יישום תובנות בכל הנוגע לזיקה בין תכנון, ביצוע ואחזקה.
- יכולת יישום הנלמד בהתקשרות עם קבלנים בהתאם לעסקאות.

### תוכנית לימודים

הקורס ידון בנושאים הבאים:

מאפייני ענף הבנייה; חוקים, תקנים ותקנות, המפרט הכללי; מפרטים טכניים, קריאת תוכניות לסוגיהן, חישוב כמויות; סוגיות בהנדסת בניין (סיווג בניינים, סוגי קרקעות ושיטות הביסוס, שלד הבניין ורכיביו, הכוחות הפועלים על המבנה, מצבי תכנון והתייחסות לתקנים השונים, שיטות ביצוע לשלדי בניינים, אלמנטים במבנה); עבודות גימור (מערכות אינסטלציה ותברואה, מערכות חשמל, כוח ותאורה, מתח נמוך, מערכות תקשורת, מעליות, מיזוג אוויר, עבודות נגרות, מסגרות ואלומיניום); עבודות פיתוח, מערכות גילוי, בטיחות וכיבוי אש; סוגי בנייה מיוחדת; עלויות (סוגי עלויות, מחירוניהם לאומדן עלויות, בניית תקציב לפרויקט, מדדי תשומות הבנייה, שיטות מדידת בניינים, חלקי בניין ומשקלם בעלות, עלויות הקמה, עלויות פיתוח, התפלגות העבודות בעלות הבנייה, השפעת התכנון על עלות הפרויקט); עבודות הנדסה אזרחית (עבודות עפר, תשתיות תחבורה, תשתיות רטובות, מבנה כבישים ומעבירי מים, שיטות התקשרות); אחזקת מבנים (עלויות אחזקה, שיקולי אחזקה בתכנון); ליקויים בבנייה.

### דגשים מתודולוגיים

הקורס מתבסס על הרצאות פרונטאליות ותרגול בכיתה (ובשיעורי בית) של נושאים כגון: קריאת תוכניות, חישוב כמויות, אומדן עלויות ועריכת תקציב. לקראת כל שיעור הסטודנט מתבקש לעיין בספרות המקצועית ובספרי הלימוד בהתאם לפרקים המובאים בכל שיעור. חלק מההרצאות ילוו בסרטונים מקצועיים אשר מבהירים את הפעילויות בבנייה ואת שיטות הבנייה השונות, שיטות בנייה מיוחדות וכדו'. במידת האפשר, גם יתקיים סיור באתר בנייה.

### הרכב הציון

דרישות הקורס כוללות נוכחות, הגשת שלוש עבודות בית (שיימסרו בזוגות) ובחינה סופית. הבחינה הסופית תכלול את כל החומר הנלמד בקורס, כולל הספרות הרלוונטית מספרי הלימוד שפורטו בסילבוס.

המועדים להגשת העבודות ולבחינה יפורסמו באתר הקורס בתחילת תקופת הלימוד. הרכב הציון הוא כדלקמן:

שיעורי בית ..... 20%

בחינת סיום ..... 80%

**תנאי קדם להגשה לבחינה:** מינימום נוכחות 80% (מי שיעדר יותר מי שני שיעורים לא יוכל לגשת לבחינה)

ציון עובר בבחינה: 65

הגשת תרגיל שלישי: "סקירת פרויקט": עד יום המבחן

**תוכנית הקורס**

אינדקס ספרי הלימוד	נושאי הלימוד	תאריך	שיעור מס'
8,9 1,2,3 1,2,8	<b>הקדמה:</b> מאפייני ענף הבנייה (סוגי עבודות, בעלי עניין, שלבים בפרויקט ה. אזרחית, השפעות על הענף) <b>תרגיל כיתה:</b> קריאת תוכניות	25.02.20 15:00	1 דורה
5,6,7	<b>הנדסת בניין:</b> סדר פעילויות בבנייה, סיווג בניינים, סוגי קרקעות ושיטות הביסוס, שלד הבניין ורכיביו, הכוחות הפועלים על המבנה. מצבי תכנון והתייחסות לתקנים השונים, שיטות ביצוע לשלדי בניינים, אלמנטים במבנה <b>תרגיל כיתה:</b> חלוקת עומסים.	3.03.20 15:00	2 ערן דורה
5,6,7	<b>עבודות גימור</b> שיטות גימור וחומרים. מערכות אינסטלציה ותברואה, מערכות חשמל, כוח ותאורה, מתח נמוך, מערכות תקשורת, מעליות, מיזוג אוויר. עבודות נגרות, מסגרות ואלומיניום. עבודות פיתוח, מערכות גילוי, בטיחות וכיבוי אש.	17.03.20 15:00	3 ערן דורה
9,10,13 7	<b>שיטות התקשרות</b> <b>תרגיל כיתה:</b> חישוב כמויות	24.03.20 15:00	4 דורה
4,10 8,9,12,13	<b>המפרט הכללי</b> <b>הכנת אומדן עלויות לפרויקט:</b> אומדנים פרמטרים, אומדנים ראשוניים, חישוב עלויות לביצוע. עלויות: סיווג עלויות, מחירונים לאומדן עלויות, בניית תקציב לפרויקט, מדדי תשומות הבנייה. שיטות מדידה בניינים, חלקי בניין ומשקלם בעלות. עלויות הקמה, עלויות פיתוח, התפלגות העבודות בעלות הבנייה. מרכיב התכנון בפרויקטי בנייה: סוגי תכנון ותעריפים, תיאור התהליך, השפעתו על עלות הפרויקט. <b>הגשת תרגיל 1: קריאת תוכניות וחישוב כמויות</b>	31.03.20 15:00	5 דורה
8,9,13,16	<b>הכנת אומדן עלויות לפרויקט (המשך)</b> <b>דוגמאות ותרגול הכנת תחשיב</b>	21.04.20 15:00	6 דורה
10,14 11,15	<b>אחזקת מבנים:</b> שיטות אחזקה, תוחלת חיים של מבנים, גיל פיזי, גיל אפקטיבי, עלויות אחזקה, שיקולי אחזקה בתכנון. <b>ליקויי בנייה</b> <b>הגשת תרגיל 2: הכנת תחשיב עלויות</b>	5.05.20 15:00	7 דורה
5,6,7	<b>הנדסה אזרחית:</b> עבודות עפר, תשתיות תחבורה, תשתיות רטובות, מבנה כבישים ומעבירי מים. <b>סוגי בנייה מיוחדת:</b> טרומית, מקונסטרוקציה פלדה, מבנים קלים, בנייה ירוקה. <b>סיכום הקורס, הכנות למבחן</b>	12.05.20 15:00	8 ערן דורה

שיעור מס'	תאריך	נושאי הלימוד	אינדקס ספרי הלימוד
		סיור באתר בנייה	

### רשימת ספרים:

1. בילר- מלמן, ש., המדריך להגשת תוכניות, 1991, הוצאת דקל שירותי מחשב להנדסה בע"מ.
2. גולן אדריכלים (עורך). מדריך שימושי לתחיקת הבנייה, 2001, הוצאת דקל שירותי מחשב להנדסה בע"מ.
3. המפרט הכללי לעבודות בנייה. הוועדה הבין-משרדית המיוחדת משרד ביטחון, משרד הבינוי והשיכון ומשרד התשתיות הלאומיות/מע"ץ. מפרט כללי לעבודות בנייה. הוצאת משרד הביטחון, תל אביב-עדכונים שוטפים.
4. רייס, מ. (עורך). מדריך להנדסה אזרחית. 1996. הוצאת מודן.
5. טריואקס ציפר ש. תורת הבנייה - תהליכים וחומרים. 2004. הוצאת אורט ישראל.
6. לויפר, א., בבלי, נ., דורון, א., זילברברג, א. מדריך לביצוע עבודות בנייה. 1987. המכון הלאומי לחקר הבנייה, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל.
7. לויפר, א., ורשבסקי, א., רוזנפלד, י., נבון, ר. מדריך לתכנון הביצוע של פרויקטי בנייה. 1993. מכון לאומי לחקר הבנייה, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל.
8. ד"ר גבריאל מירן. ניהול פרויקטים בבנייה. 1985. המכון לחקר התעשייה והבנייה.
9. ד"ר לאה קפלן. "המסמכים ההנדסיים של מכרז וחוזת בנייה". 1999. הוצאה לאור משרד הביטחון.
10. אלואיל, א. הנחיות ונתונים לניהול ותקצוב עבודות אחזקה במבנים. 1991. המכון הלאומי לחקר הבנייה, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל.
11. י. רוזנפלד וח. בן-עוז. זיהוי וניתוח של גורמים שורשיים לליקויי בנייה בביצוע של פרויקטי מגורים. 2008. המכון הלאומי לחקר הבנייה, הטכניון.
12. דקל שירותי מחשב להנדסה. מאגר המחירים.
13. D.S. Barrie and B.C. Paulson. Professional Construction Management, 3<sup>rd</sup> Edition, 1992. McGraw Hill.
14. Ivor H. Seeley. Building Maintenance, 1987. Palgrave Macmillan.
15. J. Douglas and B. Ransom, Understanding Building Failures. 2007. Taylor and Francis Group.
16. Peurifoy, R.L. and Oberlender, G.D. Estimating Construction Costs, 6<sup>th</sup> edition. 2013. McGraw Hill.