

המחלקה להנדסת בניין – שנתון תשע"ה

- 2.....רקע כללי
- 3.....מבנה תוכנית הלימודים
- 4.....חברי סגל המחלקה
- 5.....תוכנית לימודים לפי סמסטרים - שנה"ל תשע"ה

הנדסת בניין הוא תחום ההנדסה העתיק ביותר. עד היום הסביבה הפיזית המקיפה אותנו היא בעיקרה מעשה ידי מהנדס המבנים. הבתים שאנו מתגוררים בהם, המשרדים או מפעלי התעשייה שאנו עובדים בהם, מרכזי הקניות, הבילוי, תחנות אוטובוסים, רכבות, שדות תעופה, נמלים וכו'. גם המבנה של מכוניות, אוניות ומטוסים הם מעשי ידי מהנדס המבנים, פלאי העולם העתיק הם מעשה ידי מהנדס המבנים, הגנים התלויים בבבל, מגדל האור באלכסנדריה וכו'. גם בזמנים מודרניים מעשי ידי מהנדס המבנים ידועים לכל, מגדל אייפל בפריז, מגדל קרייזלר בניו יורק, האופרה בסידיני וכו'. התמוטטות של מבנה כזה הוא אסון לאומי. הרס מגדלי התאומים בניו יורק הוא דוגמא לכך. תייר המטייל בעולם חלק נכבד מסירו הוא ביקור במבנים שונים - הפירמידות במצריים, הטאג' מהל בהודו, גשר שער הזהב בארה"ב וכו'. מבנים הם גם מקור גאווה לאומית - כמו המגדל בדובאי, המגדל בקוואלה לומפור. הרבה פעמים הם גם סמל לאומי - הפרלמנט והביג בן בלונדון, הקפיטול בושינגטון, מקדש אנקור ואט בקמבודיה וכו'.

תחום עתיק זה של הנדסת מבנים עובר לאחרונה שינוי יסודי בגלל שתי סיבות עיקריות. בגלל הפיתוח המואץ של יכולת המחשוב השיטות המסורתיות של חישוב מבנים לעומסים סטטיים, כאשר אפילו עומסים דינמיים כעומסי רוח ורעידות אדמה תורגמו לעומסים סטטיים אקוויולנטיים מפנות את מקומן לחישוב דינמי מדויק יותר המתחשב באופי הדינמי של העומס ושל תגובת המבנה כדי לקבל הערכות מדויקות יותר של התנהגות המבנה. הסיבה השנייה נובעת יותר מהמודעות הגדלה לאסונות טבע (רעידות אדמה, צונמי, וכו'), ואסונות מעשי יד אדם, (חבלה ומלחמה) המובילה לגישת תכנון חדשה, המתחשבת באירועים חריגים האלה (extreme events). לפי גישה זו התכנון נעשה כדי לצמצם את האבדות בנפש ואת הנזקים הנגרמים באירועים חריגים, ולהחזיר במהירות את תפעול המבנים והתשתית לתפקוד נורמלי כדי לצמצם ככל האפשר את הנזק לשגרת החיים.

הצורך בגישת תכנון זו בא לידי ביטוי באסונות של הוריקן קתרינה בארה"ב בה נפגעה העיר ניו אורליינס ואסון הכורים הגרעיניים בפוקושימה יפן, אשר גרמו לאסון רב ממדי וההשתלטות עליהם דרשה מאמצים וזמן רב. אם הייתה מוכנות לאסונות אלה הטיפול בהם היה מהיר והנזק שלהם היה מצומצם בהרבה.

המחלקה מציעה שתי מגמות לימוד:

1. הנדסת מבנים: מגמה זו מתאימה לסטודנטים בעלי כושר תכנון ואנליזה, אשר להם עניין בתכנון מבנים והרוצים לעסוק בחישוב המבנה וקביעת מידותיו השונות. במסגרת מגמת הנדסת מבנים קיימת אפשרות ללמוד אשכול של מקצועות במיגון מבנים בליווי אישור.
2. ניהול הבניה: מגמה זו מתאימה לסטודנטים בעלי כושר מנהיגות ויכולת עבודה עם בני אדם, המעוניינים להשתלב בענף הבנייה בתפקידי ניהול החל בפיקוח, הנדסת ושיטות ביצוע, ניהול הפרויקט, וניהול ההקמה. תכנית הלימודים הוכנה במטרה להכשיר מהנדסים ברמה הגבוהה ביותר בשני תחומי ההתמחות האלה.

מבנה תוכנית הלימודים

תוכנית הלימודים של לימודי הסמכה של מהנדס הבניין באוניברסיטת בן-גוריון בנויה ממקצועות מדעיים בסיסיים במתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשוב, הניתנים על ידי הפקולטה למדעי הטבע. המקצועות בהנדסת מבנים מאפשרים לבוגר לתכנן וללוות את הקמתם של המבנים המורכבים ביותר.

מתמחה בהנדסת המבנים נדרש לידע המודרני ביותר ולהבנה מעמיקה בהתנהגות מבנים בעומסים סטטיים כולל בעיות קריסה. תכן מבנים לרעידות אדמה והגנה על מבנים בפני פיצוצים דורשים ידע בהתנהגות דינמית של מבנים. יכולת האנליזה של מהנדס המבנים דורשת נוסף לידע בשיטות אנליזה קלאסית ידע בשיטות אנליזה מודרנית תוך שימוש באלמנטים סופיים ובמחשב. ממהנדס המבנים נדרשת יכולת המאפשרת לו לנצל את כל הידע שרכש כדי לתכנן בפועל מבנים שונים.

במגמה לניהול הבנייה נדרשת בנייה אינטנסיבית תוך אינטראקציה רבה עם מערכות שירות שונות, הדורשת ידע בסיסי בהנדסת מבנים וידע בניהול הבנייה. הקורסים השונים בתחום הנדסת המבנים יאפשרו ללומד ניהול הבניה הבנה מעמיקה של תכניות המבנה ומערכותיו, תוך פיתוח יכולת לתת מענה לאילוצים הניצבים בפניו. קורסים שונים במסגרת ניהול הבנייה מכשירים את בוגרי מסלול זה לראייה ניהולית-הנדסית רחבה של פרויקט בנייה. הסטודנטים במגמת ניהול הבנייה יכולים לבחור בין שני נתיבי לימוד: האחד עם דגש על הנדסת ביצוע והאחר עם דגש על ניהול חברת הבנייה, בדגש על ניהול איכות וניהול הפרויקט בהיבט תקציבי, חוזי ועוד.

לאור הצורך לתת מענה למוכנות מבנים ותשתיות אזרחיות למצבים חריגים דוגמת אסונות טבע כרעידות אדמה, וכנגד פגיעות טרור פיזיות או מלחמה, המחלקה מציעה ארבעה קורסים: "אירועים חריגים 1: דינמיקה שימושית ותכן סיסי"; "אירועים חריגים 2: מבוא למיגון מבנים"; "אירועים חריגים 3: מבוא לניהול אירועים חריגים" המתמקד בניהול סיכונים במבנים ובניהול אזורי אסון; ותכנון וניהול תשתיות למצבי חרום העוסק בתכנון המוכנות של מערכות הנדסה אזרחית לעמידות במצבי שירות חריגים. מקבץ מקצועות ייחודי זה מאפשר לסטודנטים במחלקה גם להיות חשופים להשפעות אירועים חריגים על תכנון מבנים וניהול הבניה.

סטודנט אשר לומד במגמה להנדסת מבנים ולומד במסגרת זו אשכול של מקצועות מהרשימה הבאה:
37414106- תחמושת ונפצים, עקרונות בטיחות ואפקטים פיזיקליים, 37414105- שדרוג מיגון מבנים, 37414104
- אירועים חריגים 2 - מבוא למיגון מבנים, 37414118 - אירועים חריגים 3- מבוא לניהול אירועים חריגים,
36225691 מיגון מבנים, 20624681 (מנהור בסלע) + 37414112 (מיגון באמצעות מנהור) הנחשבים כמקצוע
אחד, יקבל אישור נלווה לתעודת הבוגר כי סיים בהצלחה אשכול קורסים בתחום מיגון המבנים.

תוכנית הלימודים בהנדסת בניין עברה הערכה בשנים 2010-2012 על ידי ועדה בינלאומית שהוקמה על ידי המועצה להשכלה גבוהה בישראל. הוועדה בחנה את תוכניות הלימודים בכל המוסדות בארץ המציעות תוכניות לימודים בתחום הנדסת מבנים/אזרחית. הוועדה ציינה שתוכנית הלימודים במחלקה להנדסת בניין באוניברסיטת בן גוריון היא חדשנית ומשתווה לתוכניות הלימודים במוסדות הטובים ביותר הניתנים בעולם המערבי.

תוכנית הלימודים מורכבת בשנתיים הראשונות מקורסי חובה, המשותפים הן למגמת הנדסת מבנים והן למגמת ניהול הבניה. החל מהסמסטר הראשון בשנה שלישית (סמ' 5) תוכנית הלימודים מורכבת ממקצועות חובה הן ללומדים הנדסת מבנים והן ללומדים ניהול הבנייה.

חברי סגל המחלקה

פרופסור רוברט לוי - רמ"ח
פרופסור אורן וילנאי
פרופסור חבר יגאל שוחט - ראש המגמה לניהול הבנייה
פרופסור חבר דוד אורנאי
פרופסור חבר עלזה פלד
ד"ר ארז גל - מרצה בכיר
ד"ר מיכאל צסרסקי - מרצה בכיר
ד"ר שבתאי איזק - מרצה
ד"ר רוני קמאי - מרצה

חברי סגל נלווים :

פרופסור אליס מילר- הוקס

תוכנית לימודים לפי סמסטרים - שנה"ל תשע"ה

מגמות לימוד:

1. הנדסת מבנים
2. ניהול הבנייה

מגמות משנה:

מגמת משנה בהנדסת מבנים: מיגון מבנים

תשע"ה

לפי תכנית הלימודים חדשה החל משנה"ל תשע"א

שנה א'

סמסטר א'

מקצועות חובה

מספר	שם המקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם חוסם	המקצוע	
15315051	אנגלית למתקדמים 2		4		2			
20119041	אלגברה ליניארית להנדסת בניין	4	1		4.5			
20119711	חדו"א 1	4	2		5			
36010011	ספרייה		1		0			
37411011	גרפיקה הנדסית למהנדסי בניין	3	2		4			
37411021	מבוא למכניקת מבנים	3	2		4			
37412040	סדנא בתב"מ* (שרטוט מבנים)	-	3	-	(1.5)			
20310111	מבוא לכימיה**	2	1	-	0	****		
סה"כ							(21)19.5	

**סמסטר ב'
מקצועות
חובה**

מספר	שם המקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם חוסם	המקצוע	
20119721	חדו"א 2	4	2		5	20119711	חדו"א 1	
37412040	סדנא בתב"מ* (שרטוט מבנים)	-	3		(1.5)			
20311391	פיסיקה ב'	3	1		3.5	20119711	חדו"א 1 מבוא לפיסיקה	
37411051	חוזק 1 למהנדסי בניין	3	2		4	37411021	מכניקת מבנים	
37411103	כימיה להנדסת בניין	2	1		2.5	50051000	מבוא לכימיה (במידה ונדרש)	
37111681	תכנות הנדסי	3	2		4			
סה"כ							19.0 (20.5)	
סה"כ שנתי							40.0	

* סדנא בתב"מ - אפשר לקחת את הקורס בסמסטר א' או בסמסטר ב' על בסיס כל הקודם!
** פטור ממבוא לכימיה יינתן לבעלי בגרות 4 יחידות בכימיה עם ציון 75 ומעלה או 5 יחידות עם ציון עובר ומעלה

ח.נ = חובת נרשם

****- ניתן במסגרת לימודים קדם אקדמאיים, בהתאם לשנתון הפקולטה פרק ג' מבנה לימודים, סעיף 8.7

שנה ב'
סמטר א'

מקצועות חובה

שם מקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ	ת	ה	שם המקצוע	מספר
חדו"א 1* אלגברה ליני	20119711 20119041	3.5	-	1	3	משוואות דיפרנציאליות	20119031
חדו"א 2 (ח.ג.)	20119721	3.0	-	2	2	סטטיסטיקה למהנדסי בניין	37412101
מבוא לכימיה		3.0	1	1	2	תכונות מכניות של חומרים	37414117
חדו"א 1 (ח.ג.)	20119711	2.5	-	1	2	כלכלה הנדסית	37411101
חוזק 1	37411051	5.0	2	2	3	חוזק 2 למהנדסי בניין	37412010
חוזק 1	37411051	3.0	-	2	2	סטטיקת מבנים 1	37411081
חוזק 1 סדנא בתב"ם	37411051 37412040	4.0	-	2	3	מבני בטון 1	37412030
		24					סה"כ

* שונה מקדם של חדו"א 2

סמטר ב'

מקצועות חובה

שם מקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ	ת	ה	שם המקצוע	מספר
מבני בטון 1	37412030	4.5	1	2	3	מבני בטון 2	37412060
מבוא לכימיה	50051000	1.5	-	1	1	גיאולוגיה למהנדסי בניין	37412070
חוזק 2 מישדי"פ גרפיקה הנדסית סדנא בתב"ם	37412010 20119031 37411011 37412040	4.0	-	2	3	מבני פלדה	37412090
כימיה (ח.ג.)	37411103	3.5	1	-	3	חומרי בנייה	37411061
סטטיקה 1	37411081	3.0	-	2	2	סטטיקת מבנים 2	37412020
מישדי"פ	20119031	3.0		2	2	פרקים במתמטיקה שימושית למהנדסי בניין	37412011
מבני בטון 1(ח.ג.)	37412030	3.0	-	2	2	שיטות ביצוע בבנייה	37412071
		22.5					סה"כ
		46.5					סה"כ שנתי

מקצועות חובה

שם מקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ	ת	ה	שם המקצוע	מספר
גיאולוגיה (ח.ג.)	37412070	4.0	1	1	3	מבוא לגיאומכניקה	20617171
מבני בטון 2 (ח.ג.)	37412060	3.0	-	2	2	עיקרי תכן מבנים	37413020
מבני בטון 2 (ח.ג.)	37412060	3.0	-	2	2	בטון דרוך	37413030

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

סטטיקה 2 פיזיקה 1 מישדי"פ	37412020 20311391 20119031	4.5	1	2	3	דינמיקת מבנים	37412080
סטטיקה 2	37411051	4.0		2	3	אלמנטים סופיים בהנדסת בניין	37414101
		18.5					סה"כ

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

שיטות ביצוע בבנייה	37412071	2.5	-	1	2	מיכון וציווד בבנייה	37414113
שיטות ביצוע בבנייה (ח.ג.)	37412071	2.5	-	1	2	מבוא לניהול הבניה	37412181
		15.0					סה"כ

סמסטר ב'

מקצועות חובה

שם מקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ	ת	ה	שם המקצוע	מספר
חוזק 1	37411051	4.0	-	2	3	תורת הזרימה והידרולוגיה	37413040
פיזיקה 1 חדו"א 1	20311391 20119711	4.0	-	2	3	פיזיקה 2 מוגבר	20311641

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

סדנא בתב"ם	37412040	3.0	-	2	2	תב"מ בהנדסת מבנים	37413011
מבוא לגיאומכניקה מבני בטון 1	20617171 37412030	2.5	-	1	2	הנדסת ביסוס	37413041
עיקרי תכן מבנים	37413020	3.0	-	2	2	בניית המהנדס	37413051
דינמיקה בטון 1	37412080 37412030	3.0	1	1	2	אירועים חריגים 1: דינמיקה שימושית ותכן סיסמי	37413060
מבני בטון 2	37412060	3.0	-	2	2	מבנים מרחביים	37414050
		22.5					סה"כ
		41.0				למתמחים בהנדסת מבנים	סה"כ שנתי

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

חדו"א 2 אלגברה לינארית	20119721 20119041	3.0	-	-	3	ניתוח מערכות וחקר ביצועים	37413063
סטטיסטיקה או שיטות סטטיסטיות בהנדסה	37412101 או 36213061	2.5	-	1	2	אירועים חריגים 3:מבוא לניהול אירועים חריגים	37414118
מבוא לניהול (ח.נ.)	37412181	2.0	-	-	2	שיטות מימוש פרויקטים ואספקטים משפטיים בבנייה	37414114
מבוא לניהול הבניה	37412181	3.0	-	2	2	תכנון וניהול פרויקטים בבנייה	37414098
		18.5					סה"כ
		33.5				למתמחים בניהול הבניה	סה"כ שנתי

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

		4.0	-	-	-	פרויקט גמר 1 הנדסת מבנים*	37414020
		4.0					סה"כ

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבניה

		4.0	-	-	-	פרויקט גמר 1 בניהול הבנייה*	37414107
		2.0	-	-	2	אדריכלות למהנדסי בניין	37414022
		6.0					סה"כ

סמסטר ב'

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

		6.0	-	-	-	פרויקט גמר 2 בהנדסת מבנים	37414041
דינמיקה (ח.ג.) או תורת התנודות (ח.ג.)	37412080 או 36214791	2.5	-	1	2	אירועים חריגים 2: מבוא למיגון מבנים	*37414104
		8.5					סה"כ
		12.5				למתמחים בהנדסת מבנים	סה"כ שנתי

* עבר מסמסטר א'

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

		6.0	-	-	-	פרויקט גמר 2 בניהול הבנייה	37414108
		3.0	-	2	2	מיפוי ומדידה	37414061
		2.0	-	-	2	מבוא להנדסת הסביבה	37413032
מבוא לניהול הבניה	37412181	2.5	-	-	3	ניהול המשאב האנושי	37414092
מבוא לניהול הבנייה (ח.ג.)	37412181	2.5	-	1	2	ניתוח ואומדן עלויות בבנייה	37414053
		16.0					סה"כ
		22.0				למתמחים בניהול הבניה	סה"כ שנתי

* תחילת פרויקט הגמר מותנית בסיום כל קורסי החובה במגמה עד סוף שנה ג', כולל.

- קורסי בחירה:
 על סטודנט לבחור קורסים כלליים מהפקולטה למדעי הרוח וחברה בהיקף של 4 נק"ז בהתאם לנוהלי הלימודים של הפקולטה למדעי ההנדסה.
- סטודנטים במגמה להנדסת מבנים יבחרו מקצועות בחירה מרשימה א'.
 - סטודנטים במגמת ניהול הבניה יבחרו מקצועות בחירה מרשימה ב'.

קורסי בחירה – רשימה א' (הנדסת מבנים)

מספר קורס	שם המקצוע	מרצה	סמ	ה	ת	נק"ז	מקצוע קדם	שם מקצוע
37413061*	תורת האלסטיות	פרופסור אורן וילנאי	א	2	1	2.5	37412010	חוזק 2
37414109	מבוא לתכנון גשרי בטון	אינג' רז מור	א	2	1	2.5	37413030	בטון דרוך
37414106	תחמושת ונפיצים, עקרונות בטיחות ואפקטים פיזיקליים	מגיטר אריה בוימל	א	2	1	2.5	37414104	אירועים חריגים 2
20623861	מנהור בסלע	פרופ' יוסי חצור	א	2	1.25	2.25	37412070	גיאולוגיה למהנדסי בניין
37414060	שיטות מתקדמות באלמנטים סופיים	ד"ר ארז גל	ב	2	1	2.5	37414101	מבוא לאלמנטים סופיים
37414102	מבני יריעה וכבלים	פרופ' רוברט לוי	א**	2	1	2.5	37414101	מבוא לאלמנטים סופיים
37414097	בנייה מתועשת	אינג' שמואל אנגל	ב	2	1	2.5		
37414105	שדרוג מיגון מבנים	פרופ' דוד אורנאי	ב	2	1	2.5	37414104	אירועים חריגים 2
37414112	מיגון באמצעות מנהור	פרופ' דוד אורנאי, ד"ר אבנר ארזי, פרופ' יגאל שוחט, מגיטר איתן הראל	ב	1	1	1.5	20623861	מנהור בסלע
37414024	תכן מבנים רבי קומות***	ד"ר אדי לייבוויץ	ב	2	1	2.5		
20623921	מכאניקה של סלעים	פרופ' יוסי חצור	ב	2	1	2.5		

קורסי בחירה – רשימה ב' (ניהול הבניה)

37414017	שיטות ביצוע חדשניות	איתמר גליל	א	2	1	2.5	37412071	שיטות ביצוע בבניה
37414021	מנהיגות ומו"מ בהנדסת בניין***	2	א	2		2.0		
37414091	תפקוד מבנים	אינג' עמיאל מוזס	א	2	1	2.5		
37413062	עקרונות בטיחות בהנדסת בניין	עו"ד מהנדס יעקב דוידזון	א'	2		2.0	37412181	מבוא לניהול הבניה
37414093	מערכות אלקטרו מכניות בבניינים	ד"ר איתי אופיר	א'	3		3.0		
37414094	ניהול איכות כוללת בבניה	אינג' מוזס עמיאל	ב			2.5		
37414010	בנייה ירוקה	יצחק מאיר	ב	2	1	2.5	37411061	חומרי בנייה

- סטודנט יכול לבחור קורסים שונים מהרשימה באישור ועדת ההוראה המחלקתית, ייתכנו

קורסי בחירה נוספים

- כפוף לשינויים של המחלקה

* תורת האלסטיות – בוטל מסמסטר א', ייתכן ויפתח מסמסטר ב'

** מבני יריעה וכבלים – עבר מסמסטר ב' לסמסטר א'

*** תכן מבנים רבי קומות – קורס בחירה חדש שנוסף כעת

**** מנהיגות ומו"מ בוטל כקורס חובה והועבר לבחירה

נק"ז הנדסת מבנים	נק"ז ניהול הבנייה	
146	142	קורסי חובה
16	14	קורסי בחירה
4	4	כלליים
160	160	סה"כ