

המחלקה להנדסת בניין

רקע כללי

מבנה תוכנית הלימודים

חברי סגל המחלקה

תוכנית לימודים לתואר ראשון

רקע כללי

הנדסת בניין הוא תחום ההנדסה העתיק ביותר. פלאי העולם העתיק הם מעשה ידי מהנדס המבנים, הגנים התלויים בבבל, מגדל האור באלכסנדריה, הפירמידות ואחרים. גם בזמנים מודרניים מעשי ידי מהנדס המבנים מוכרים לכל: מגדל אייפל בפריז, מגדל קרייזלר בניו יורק, האופרה בסידני וכו'. הסביבה הפיזית המקיפה אותנו: הבתים שאנו מתגוררים בהם, המשרדים בהם אנו עובדים, מפעלי התעשייה, מרכזי הקניות והבילוי, שדות תעופה ונמלים ומבנים רבים נוספים הנם פרי תכנון של מהנדס המבנים. מבנים הם גם מקור גאווה וסמל לאומי: מגדל האמפייר סטייט בניו יורק, המגדל בדובאי, המגדל בקוואלה לומפור ורבים אחרים. התמוטטות של מבנה כזה הנה אסון לאומי הן מבחינת פגיעות בנפש והן כפגיעה כלכלית. הרס מגדלי התאומים בניו יורק הוא דוגמה לכך.

התחום העתיק של הנדסת מבנים עובר לאחרונה שינוי יסודי, בגלל שתי סיבות עיקריות: פיתוח מואץ של יכולת המחשוב אשר מאפשר חישוב מדויק יותר של תגובת המבנה תחת עומסים סטטיים ודינמיים והמודעות הגדלה לאסונות טבע (רעידות אדמה, צונמי, וכו'), ואסונות מעשי יד אדם (חבלה ומלחמה). שינויים אלו מובילים לגישת תכנון חדשה המתחשבת באירועים חריגים (extreme events). לפי גישה זו התכנון נעשה כדי לצמצם את האבדות בנפש ואת הנזקים, ולהחזיר במהירות את תפעול המבנים והתשתית לתפקוד נורמלי כדי לצמצם ככל האפשר את הנזק לשגרת החיים.

מטרת המחלקה להכשיר מהנדסי מבנים המסוגלים להתמודד עם אתגרי המאה העשרים ואחת תוך התמקדות על תכנון מבנים למצבי קיצון, אירועים חריגים וניהול הבניה.

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.
2. ניהול הבניה: מגמה זו מתאימה לסטודנטים בעלי כושר מנהיגות ויכולת עבודה עם בני אדם, המעוניינים להשתלב בענף הבניה בתפקידי ניהול החל בפיקוח, הנדסת ושיטות ביצוע, ניהול הפרויקט, וניהול ההקמה.

תוכנית הלימודים הוכנה במטרה להכשיר מהנדסים ברמה הגבוהה ביותר בשני תחומי ההתמחות האלה.

מבנה תוכנית הלימודים

תוכנית לימודי ההסמכה של מהנדס הבניין באוניברסיטת בן-גוריון בנויה ממקצועות מדעיים בסיסיים (מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשוב) הניתנים על ידי הפקולטה למדעי הטבע, מקצועות הליבה בהנדסת מבנים ומקצועות בחירה במגמות. שלוב המקצועות מאפשרים לבוגר לתכנן וללוות את הקמתם של המבנים המורכבים ביותר. תוכנית הלימודים מורכבת בשנתיים הראשונות מקורסי חובה, המשותפים הן למגמת הנדסת מבנים והן למגמת ניהול הבניה. החל מהסמסטר הראשון בשנה שלישית (סמס' 5) תוכנית הלימודים מתפצלת למגמות לימוד ומורכבת ממקצועות חובה משותפים ומקצועות חובה בכל מגמה. בנוסף למקצועות החובה מוצעים קורסי בחירה מתקדמים לכל מגמה. בשנה הרביעית התלמידים מבצעים את פרויקט הגמר בהתאם למגמת הלימוד.

מתמחה בהנדסת המבנים נדרש לידע המודרני ביותר ולהבנה מעמיקה בהתנהגות מבנים בעומסים סטטיים כולל בעיות קריסה. מקצועות הליבה להתמחות זו הם "חוזק 1", "חוזק 2", "סטטיקת מבנים 1", "סטטיקת מבנים 2". מקצועות חובה משלימים לאנליזה סטטית של מבנים הם "מבני בטון 1", "מבני בטון 2", "מבני פלדה".

תכן מבנים לרעידות אדמה והגנה על מבנים בפני פיצוצים דורשים ידע בהתנהגות דינמית של מבנים ויכולת לאנליזה סיסמית שלהם. תחומים אלו למדים בקורסים: "מבוא לדינמיקה", "תכן סיסמי של מבנים" ו"מבוא למיגון מבנים". כושר האנליזה של מהנדס המבנים ידרוש נוסף לידע בשיטות אנליזה קלאסית ידע בשיטות אנליזה מודרנית תוך שימוש באלמנטים סופיים ובמחשב. חומר זה ניתן בקורסים "אלמנטים סופיים בהנדסת בניין", "סדנא בתב"ם" ו"תב"מ בהנדסת מבנים". כמו-כן תידרש ממהנדס המבנים יכולת תכן גבוהה הנרכשת במסגרת הקורסים: "עיקרי תכן מבנים" ו"בניית המהנדס".

בנייה אינטנסיבית תוך אינטראקציה עם מערכות שירות שונות, דורשת מהלומד ניהול הבנייה ידע בסיסי בהנדסת מבנים וידע בניהול הבנייה. הקורסים השונים בתחום הנדסת מבנים: "מבני בטון 1, 2" ו"מבני פלדה"; קורסי התכן כגון "עיקרי תכן מבנים" וקורסי האנליזה כגון "סטטיקת מבנים 1 ו 2", יאפשרו ללומד ניהול הבניה הבנה מעמיקה של תכניות המבנה ומערכתיו תוך פיתוח יכולת לתת מענה לאילוצים הניצבים בפניו. לשם כך כוללת המגמה לניהול בנייה קורסי ליבה כגון "שיטות ביצוע בבנייה", "מבוא לניהול הבנייה", "תכנון וניהול פרויקטים בבנייה", "מיכון וציוד בבנייה" ו"מימוש פרויקטים בבני" המכשירים 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 הכולל מקצועות בחירה: "בנייה מתועשת" ו"טכנולוגיות בטון מתקדמות"; 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 כגון אסונות טבע כרעידות אדמה וכנגד פגיעות טרור פיזיות או מלחמה המחלקה מציעה ארבעה קורסים: "אירועים חריגים 1: דינמיקה שימושית ותכן סיסמי"; "אירועים חריגים 2: תכן מבני מגן" ו"אירועים חריגים 3: מבוא לניהול אירועים חריגים" המתמקד בניהול סיכונים במבנים ובניהול אזורי אסון ותכנון ו"ניהול תשתיות למצבי חרום" העוסק בתכנון המוכנות של מערכות הנדסה אזרחית לעמידות במצבי שירות חריגים.

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.

חברי סגל המחלקה

פרופסור אורן וילנאי – ראש מחלקה
פרופסור רוברט לוי
פרופסור קונסטנטין וולוך
פרופסור חבר יגאל שוחט - ראש המגמה לניהול הבנייה
פרופסור חבר דוד אורנאי
פרופסור חבר עלזה פלד
דר' ארז גל - מרצה בכיר
דר' מיכאל צרסקי - מרצה בכיר יו"ר ועדת הוראה
דר' שבתאי איזק – מרצה
ד"ר רוני קמאי – מרצה

חברי סגל נלווים :

פרופסור אליס מילר- הוקס

תוכנית לימודים לפי סמסטרים - שנה"ל תשע"ד

מגמות לימוד:

1. הנדסת מבנים
2. ניהול הבנייה

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)		
50051000	מבוא לכימיה**	0	2	1	0	****	
50050006	מבוא לפיסיקה***	0	-	-	0	****	
סה"כ					19.5(21)		

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		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		

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

שנה ב'
סמטר א'

מקצועות חובה

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ	ת	ה	שם המקצוע	מספר
אלגברה ליני' חדו"א 1	20119041 20119711	3.5	-	1	3	משוואות דיפרנציאליות	20119031
חדו"א 2 (ח.נ.)#	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.נ.)	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

סמטר ב'

מקצועות חובה

שם המקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ	ת	ה	שם המקצוע	מספר
מבני בטון 1	37412030	4.5	1	2	3	מבני בטון 2	37412060
כימיה למהנדסים (ח.נ.)	37411103	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.נ.)	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 במטמטיקה שימושית למהנדסי בניין	37412011
מבני בטון1(ח.נ.)	37412030	3.0	-	2	2	שיטות ביצוע בבנייה	37412071
		22.5					סה"כ
		46.5					סה"כ שנתי

ח.נ = חובת נרשם

שנה ג'
סמסטר א'

מקצועות חובה

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

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

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

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

מיכון וציוד בבנייה	37414113	2	1	-	2.5	37412071	שיטות ביצוע בבנייה
מבוא לניהול הבניה	37414070	2	1	-	2.5	37412071	שיטות ביצוע בבנייה (ח.ג.)
סה"כ					15.0		

סמסטר ב'

מקצועות חובה

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

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

תב"מ בהנדסת מבנים	37413011	2	2	-	3.0	37412040	סדנא בתב"ם
הנדסת ביסוס	37413041	2	1	-	2.5	20617171 37412030	מ. גיאומכניקה מבני בטון 1
בניית המהנדס	37413051	2	2	-	3.0	37413020	עיקרי תכן מבנים
אירועים חריגים 1: דינמיקה שימושית ותכן סיסמי	37413060	2	1	1	3.0	37412080 37412030	דינמיקה בטון 1
מבנים מרחביים	37414050	2	2	-	3.0	37412060	מבני בטון 2
אירועים חריגים 2: מבוא למיגון מבנים	37414104	2	1	-	2.5	37412080 או 36214721	דינמיקה (ח.ג.) או תורת התנדודות (ח.ג.)
סה"כ					25.0		
סה"כ שנתי					43.5		למתמחים בהנדסת מבנים

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

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

שנה ד'

סמטר א'

מקצועות חובה

מספר	שם המקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם	מקצוע קדם
37414021	מנהיגות ומו"מ בהנדסת בניין	2	-	-	2.0		
37414022	אדריכלות למהנדסי בניין	2	-	-	2.5	37411011	גרפיקה הנדסית
37414030	אתיקה והיבטים משפטיים בבנייה	2	-	-	2.0		

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

37414020	פרוייקט גמר 1 הנדסת מבנים	-	-	-	4.0		
סה"כ					10.5		

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבניה

37414107	פרוייקט גמר 1 בניהול הבנייה	-	-	-	4.0		
37413062	עקרונות בטיחות בהנדסת בניין	2	-	-	2.0	37414070	שיטות ביצוע בבנייה
סה"כ					12.5		

סמטר ב'

מקצועות חובה

מספר	שם המקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם	שם מקצוע
37414061	מיפוי ומדידה	2	-	2	3.0		
37413032	מבוא להנדסת הסביבה	2	-	-	2.0		

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

37414050	מבנים מרחביים	2	2	-	3.0	37412060	מבני ביטון 2
37414041	פרוייקט גמר 2 בהנדסת מבנים	-	-	-	6.0	*	
סה"כ					13.5		
סה"כ שנתי	למתמחים בהנדסת מבנים				24.0		

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

37414108	פרוייקט גמר 2 בניהול הבנייה	-	-	-	6.0	*	
37414053	ניתוח ואומדן עלויות בבנייה	2	1	-	2.5	37412181	מבוא לניהול הבניה
37414092	ניהול משאב האנושי				2.5		
סה"כ					16		
סה"כ שנתי	למתמחים בניהול הבניה				28.5		

* כל קורסי החובה במגמה עד סוף שנה ג', כולל

קורסי בחירה:

- תלמידים אשר החלו את לימודיהם בתשע"ג ילמדו לימודים כלליים במדעי הרוח 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	ב	2	1	2.5	37412010	חוזק 2
37414013	יציבות מדרונות ומבנים תומכים	ד"ר מיכאל צרסקי	א	2	1	2.5	20617171	הנדסת קרקע
37414060	שיטות מתקדמות באלמנטים סופיים	ד"ר ארז גל	ב	2	1	2.5	37414101	מבוא לאלמנטים סופיים
37414099	אופטימיזציה של מבנים	פרופ' רוברט לוי	א	2	1	2.5	37412080 37413063	דינמיקת מבנים ניתוח מערכות וחקר ביצועים
37414102	מבני יריעה וכבלים	פרופ' רוברט לוי	ב	2	1	2.5	37414101	מבוא לאלמנטים סופיים
37414109	מבוא לתכנון גשרי בטון	אינג' רז מור	א	2	1	2.5	37413030	בטון דרוך
37414097	בנייה מתועשת	אינג' שמואל אנגל	ב	2	1	2.5		
37414106	תחמושת ונפצים, עקרונות בטיחות ואפקטים פיזיקליים	מגיסטר אריה בוימל	א	2	1	2.5	37414104	אירועים חריגים 2
37414105	שדרוג מיגון מבנים	פרופ' דוד אורנאי	ב	2	1	2.5	37414104	אירועים חריגים 2
20624681	מנהור בסלע	פרופ' יוסי חצור	א	2	1.25	2.25	37412070	גיאולוגיה למהנדסי בניין
37414112	מיגון באמצעות מנהור	פרופ' דוד אורנאי, ד"ר אבנר ארזי, פרופ' יגאל שוחט, מגיסטר איתן הראל	ב	1	1	1.5	20624681	מנהור בסלע

קורסי בחירה – רשימה ב' (ניהול הבניה).

מבוא לסטטיסטיקה למהנדסים, או שיטות סטטיסטיות בהנדסה,	37411102 או 36213061	2.5	1	2	ב	פרופ' יגאל שוחט	תכנון וניהול תשתיות למצבי חרום	37414014
שיטות ביצוע בבניה	37412071	2.5			ב		בנייה בינלאומית	37414015
שיטות ביצוע בבניה	37412071	2.5	1	2	א	אינג' בני לחין	שיטות ביצוע חדשניות	37414017
מבוא לסטטיסטיקה למהנדסים	37411102	2.5	1	2	ב	ד"ר שבתאי איזק	קבלת החלטות בפרוייקטים הנדסיים	37414016
		2.5			ב	אינג' מוזס עמיאל	ניהול איכות כוללת בבניה	37414094
		2.5	1	2	ב	יצחק מאיר	בנייה ירוקה	37414010
		2.5	1	2	א	פרופ' יוסי חצור	מכניקה של סלעים	20623921
		2.5		2	א	אינג' עמיאל מוזס	תפקוד מבנים	37414-91
		2.0		2	א'	עו"ד מהנדס יעקב דוידזון	עקרונות בטיחות בהנדסת בניין	37413062
		2.0	1	1	ב'	ד"ר שרון ברקן	מנהיגות ומו"מ בהנדסת בניין	37414021
		3.0		3	א'	ד"ר איתי אופיר	מערכות אלקטרו מכאניות בבניינים	3741093

- סטודנט יכול לבחור קורסים שונים מהרשימה באישור ועדת ההוראה המחלקתית
- ייתכנו קורסי בחירה נוספים
- כפוף לשינויים של המחלקה