

המחלקה להנדסת בניין

רקע כללי

מבנה תוכנית הלימודים

חברי סגל המחלקה

תוכנית לימודים לתואר ראשון

רקע כללי

הנדסת בניין הוא אחד המקצועות הותיקים ביותר בהנדסה. לאחרונה עובר המקצוע שינוי עמוק הנובע מהתפתחותם של חומרי בנייה חדשים וטכנולוגיות בנייה חדשות, המודעות לרעידות אדמה, לעומסי פיצוצים וההתפתחות הגדולה ביכולת המחשוב.

בוגר המחלקה להנדסת בניין יהיה מוכשר לתכנן מבנים ולנהל את הקמתם. טיפוסים המבנים שבהם יעסוק מגוון ביותר החל ממבני מגורים פשוטים ועד למבנים מורכבים כדוגמת גשרים, תשתיות תחבורה, תחנות כוח גרעיניות. המבנים יכללו מבני מגורים ומשרדים גבוהים, מבני תעשייה, מבני מסחר, אולמות בעלי מפתח גדול, האנגרים למטוסי סילון ומכלים לאחסון תבואה, דלקים, סכרים, גשרים, תחנות חשמל ועוד. כמו כן הוא יהיה מוכשר לתכנן את המבנה של מטוסים, אוניות וכלי רכב אחרים.

תכנית הלימודים של לימודי הסמכה של מהנדס הבניין 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, בהתחשב באירועים חריגים כגון רעידות אדמה ופיצוצים. תוכנית הלימודים מדגישה את השיטות החדשות לתכנון ואנליזה של מבנים בהתחשב בבעיות קריסה וההשפעה של רעידות אדמה ופיצוצים על התנהגותם הדינמית של המבנים. הקורסים בשיטות ניהול מתקדמות מאפשרים לבוגר להתמחות בהנדסת ביצוע ולנהל את הקמתם של מבנים בטכניקות ניהול חדישות.

המחלקה מציעה שני מסלולי התמחות:

1. הנדסת מבנים: מסלול התמחות זה מתאים לסטודנטים בעלי כושר תכנון ואנליזה אשר להם עניין בתכנון מבנים והרוצים לעסוק בחישוב המבנה וקביעה מידותיו השונות.
2. ניהול הבניה: מסלול התמחות זה מתאים לסטודנטים בעלי כושר מנהיגות ויכולת עבודה עם בני אדם, המעוניינים להשתלב בענף הבניה בתפקידי ניהול החל בפקוח, הנדסת ושיטות ביצוע, ניהול הפרויקט, וניהול ההקמה.

מבנה תוכנית הלימודים

במסגרת לימודים לתואר מוסמך (B.Sc.) בהנדסת בניין הסטודנט יכול להתמחות בשני תחומים: הנדסת מבנים וניהול בניה. תכנית הלימודים הוכנה במטרה להכשיר מהנדסים ברמה הגבוה ביותר בשני התחומים האלה.

תכנית הלימודים הוכנה על בסיס חיזוי התפתחות של הבניה בארץ, ומתוך שאיפה לפתח באוני' בן-גוריון מוקד ידע והתמחות ייחודי. נראה שהבניה בארץ תפתח לאזורי בניה צפופה עם בניינים גדולים של מגורים ומשרדים וביניהם יהיו אזורי בניה נמוכה בעלת מפתחים גדולים למסחר ובילוי. אזורי בניה אלה יהיו מרושתים בנתיבי תחבורה בצפיפות רבה ובמערכות גדולות של אספקת מים, ביוב ומערכות כבלים שונות. המערכות תהיינה בסמיכות רבה זו לזו עם אינטראקציה גדולה ביניהן. התכנון ייעשה במודעות גבוהה לאקלים ולסביבה, תוך התחשבות ברעידות אדמה ובאירועים חריגים (Extreme Events). לכן, במקביל לשני מסלולי ההתמחות הבסיסיים, המחלקה להנדסת בניין מציעה מקבץ מקצועות ייחודי לתכן וניהול התשתיות האזרחיות בתנאים של אירועים חריגים.

תחום חדש זה התפתח בעשור האחרון כפועל יוצא מהצורך לתת מענה למוכנות תשתיות אזרחיות למצבים חריגים כגון אסונות טבע כרעידות אדמה ושטפונות, והכנת התשתיות כנגד פגיעות טרור פיזיות או רשתיות. במסגרת מקבץ זה מוצעים ארבעה קורסים: אירועים חריגים 1: דינמיקה שימושית ותכן סייסמי; ארועים חריגים 2: תכן מבני מגן, אירועים חריגים 3: מבוא לניהול אירועים חריגים המתמקד בניהול סיכונים במבנים ובניהול אזורי אסון ותכנון וניהול תשתיות למצבי חרום העוסק בתכנון מערכות הנדסה אזרחית לעמידות במצבי שירות חריגים. מקבץ מקצועות ייחודי זה מאפשר לסטודנטים במחלקה להשתלם במקביל למסלול התמחותם גם בתחום ייחודי זה.

מתמחה בהנדסת המבנים יידרש 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" ו"יציבות מבנים". מקצועות חובה משלימים לאנליזה סטטית של מבנים הם "מבני בטון 1", "מבני בטון 2" ו"מבני פלדה".

תכן מבנים לרעידות אדמה והגנה על מבנים בפני פיצוצים ידרשו ידע בהתנהגות דינמית של מבנים ויכולת לאנליזה סייסמית שלהם. לכן ניתנים הקורסים "מבוא לדינמיקה", "דינמיקת מבנים", "תכן סייסמי 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", "שימושי מחשב בהנדסת בניין" ו"תב"מ בהנדסת בניין". כמו כן תידרש ממהנדס המבנים יכולת תכן גבוהה הנרכשת במסגרת הקורסים: "עיקרי תכן מבנים" ו"בניית המהנדס".

בנייה אינטנסיבית תוך אינטראקציה רבה עם מערכות שירות שונות, דורשת מהמתמחה בניהול הבנייה ידע בסיסי בהנדסת מבנים וידע בניהול הבנייה ברמה גבוהה ביותר. הקורסים השונים בתחום הנדסת מבנים: "מבני בטון" ו"מבני פלדה" קורסי התכן כ "עיקרי תכן מבנים" וקורסי האנליזה השונים: "סטטיקת מבנים 1 ו 2", יאפשרו למתמחה בניהול הבניה הבנה מעמיקה של תוכניות המבנה ומערכתיו תוך פיתוח יכולת לתת מענה לאילוצים הניצבים בפניו. לשם כך כולל מסלול ההתמחות לניהול בנייה קורסי ליבה כמו שיטות ביצוע בבנייה, תכנון וניהול פרויקטים בבנייה, מערכות אלקטרו-מכניות לבניינים, מיכון וציוד בבנייה ומימוש פרויקטים בבנייה, המכשירים את בוגרי מסלול זה לראייה ניהולית-הנדסית רחבה של פרויקט בנייה. הסטודנטים במסלול ניהול הבניה יכולים לבחור בין שני נתיבי התמחות: האחד עם דגש על הנדסת ביצוע הכולל מקצועות בחירה: "בנייה מתועשת" ו"טכנולוגיות בטון מתקדמות"; והאחר עם דגש על ניהול חברת בנייה בדגש על ניהול פיננסי של חברת בנייה ומימון של פרויקטים הנדסיים.

לפיתוח המודעות הכללית הן של המתמחה בהנדסת מבנים והן של המתמחה בניהול הבניה ניתנים קורסים כלליים להנדסה אזרחית: "מבוא להנדסה סביבתית", "מנהיגות ומשא ומתן בבנייה", "עקרונות בטיחות בהנדסת בניין" ו"היבטים משפטיים בבנייה".

תוכנית הלימודים מורכבת בשנה הראשונה ובסמסטר הראשון של השנה השנייה מקורסי חובה המשותפים הן למתמחים בהנדסת מבנים והן למתמחים בניהול הבניה. החל מהסמסטר השני בשנה השנייה תוכנית הלימודים מורכבת ממקצועות חובה הן למתמחים בהנדסת מבנים והן למתמחים בניהול הבניה ומקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים בלבד ולמתמחים בניהול הבניה בלבד. היקף התוכנית הוא 160 נקודות זכות (נק"ז).

חברי סגל המחלקה

פרופסור אורן וילנאי- רמ"ח
פרופסור יגאל שוחט- ראש המסלול לניהול הבנייה
פרופסור דוד אורנאי- פרופסור חבר
פרופסור רוברט לוי- פרופסור מן המניין
פרופסור רוני נבון- פרופסור אורח
דר' עלזה פלד – מרצה בכירה
דר' ארז גל – מרצה
דר' מיכאל צסרסקי- מרצה, יו"ר ועדת הוראה

תוכנית לימודים לפי סמסטרים - שנה"ל תשע"א

מסלולי התמחויות:

1. הנדסת מבנים

2. ניהול הבנייה

(לפי תוכנית לימודים חדשה החל משנה"ל תשע"א)

שנה א
מסטר 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		
3741100	מבוא לכימיה*	2			0		
36010011	ספרייה		1		0		
37411011	גרפיקה הנדסית למהנדסי בניין	3	2		4		
37411021	מבוא למכניקת מבנים	3	2		4		
סה"כ					19.5		

מסטר 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	מבוא לתב"מ (שרטוט מבנים)	1	2		2		
20311391	פיסיקה 1ב'	3	1		3.5	37411021	מכניקת מבנים מבוא לפיסיקה
37411051	חוזק 1 למהנדסי בניין	3	2		4	37411021	מכניקת מבנים
37411001	כימיה להנדסת בניין	2	1		2.5		
להשלים מספר	מבוא לתכנות	3	2		4		
סה"כ					21		

לתלמידי תוכנית שנה א' ספיר
בלבד אשר עברו למחלקה בשנת
תשע"א!!

1.5

1

1

מטלב

37411091

40.5

**סה"כ
שנתי**

- פטור ממבוא לכימיה יינתן לבעלי בגרות 3 יחידות בכימיה עם ציון 75 ומעלה או 4-5 יחידות עם ציון 65 ומעלה

**שנה ב'
סמסטר א'**

מקצועות חובה

שם המקצוע	מספר	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם	שם מקצוע
משוואות דיפרנציאליות	20119031	3	1	-	3.5	20119721 20119041	חדו"א 2 אלגברה ליני'ר
חומרי בנייה	37411061	3	-	1	3.5	37411001	כימיה למהנדסים
כלכלה הנדסית	37411101	2	1	-	2.5	20119711	חדו"א 1
חוזק 2 למהנדסי בניין	37412010	3	2	2	5.0	37411051	חוזק 1
סטטיקת מבנים 2	37412020	2	2	-	3.0	37411081	סטטיקה 1
מבני בטון 1	37412030	3	2	-	4.0	37411081	סטטיקה 1
סה"כ					21.5		

סמסטר ב'

מקצועות חובה

שם המקצוע	מספר	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם	שם מקצוע
מבני בטון 2	37412060	3	2	1	4.5	37412030	מבני בטון 1
גיאולוגיה למהנדסי בניין	37412070	1	1	-	1.5	37411001	כימיה למהנדסים
מבני פלדה	37412090	3	2	-	4.0	37412010	חוזק 2
מבוא לניהול הבנייה	37412181	2	2	-	3.0	37411101	כלכלה הנדס'
תורת הזרימה והידרולוגיה	37413040	3	2	-	4.0	37411051	חוזק 1
מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים							
מבוא לאלמנטים סופיים	37414101	3	2	-	4.0	37412020	סטטיקה 2
סה"כ					21.0		
מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה							
תפקוד מבנים	37414091	2	-	-	2.0	37411061	חומרי בנייה
סה"כ					19.0		

שנה ג'

סמסטר א'

מקצועות חובה

שם המקצוע	מספר	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם	שם מקצוע
פיסיקה 2 מוגבר	20311431	3	2	-	4.0	37411021	מכניקת מבנים
הנדסת קרקע	20617171	2	1	2	3.5	37412070	גיאולוגיה
מבוא לסטטיסטיקה למהנדסים	37411102	3	1	-	3.5	20119721	חדו"א 2
עיקרי תכן מבנים	37413020	2	2	-	3.0	37412060	מבני בטון 2
בטון דרוך	37413030	2	2	-	3.0	37412060	מבני בטון 2

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

סטטיקה 2 חזק 1	37412020 37411051	5.0	2	2	3	דינמיקת מבנים	37412080
		22.0					סה"כ

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

מבוא לניהול הבנייה	37412181	2.0	-	-	2	שיטות מימוש פרויקטים בבנייה	37414114
מבני בטון 1 מבוא לניהול הבנייה	37412030 37412181	3.5	-	1	3	שיטות ביצוע בבנייה	37414070
ניהול הבנייה	37412181	2.5	-	1	2	ניהול המשאב האנושי	37414092
		25.0					סה"כ

סמטר ב'

מקצועות חובה

שם מקצוע	מקצוע קדם	נק"ז	מ	ת	ה	שם המקצוע	מספר
שימושי מחשב	37411091	1.5	1	-	1	שימושי מחשב 2	37413012
חדו"א 1	20119711	3.0	-	-	3	ניתוח מערכות וחקר ביצועים	37413063
חדו"א 2	20119721						
אלגברה ליניארית	20119041						
חומרי בנייה	37411061	3.0	1	1	2	תכונות מכניות של חומרים	37414117

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

מבוא לתב"מ	37412040	3.0	-	2	2	תב"מ בהנדסת מבנים	37413011
הנדסת קרקע מבני בטון 2	20617171 37412060	2.5	-	1	2	הנדסת ביסוס	37413041
עיקרי תכן מבנים	37413020 37412060	3.0	-	2	2	בניית המהנדס	37413051
מבני בטון 2							
דינמיקה מבני בטון 2	37412080 37412060	2.5	-	1	2	אירועים חריגים 1: דינמיקה שימושית ותכן סממי	37413060
דינמיקה מבני בטון 2	37412080 37412060	2.5	-	1	2	אירועים חריגים 2: מבוא למיגון מבנים	37414104
		21.0					סה"כ

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

		3.0	-	-	3	מערכות אלקטרו מכניות	37414093
שיטות ביצוע	37414070	2.5	-	1	2	מיכון וציוד בבנייה	37414113
מבוא לניהול הבנייה	37412181	3.0	-	2	2	תכנון וניהול פרויקטים בבנייה	37414098
		16					סה"כ

שנה ד'

סמסטר א'

מקצועות חובה

מספר	שם המקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם	שם מקצוע
37413032	מבוא להנדסת הסביבה	2	-	-	2.0		
37414022	אדריכלות למהנדסי בניין	2	-	-	2.0	37411011	גרפיקה הנדסית
37414030	היבטים משפטיים בבנייה	2	-	-	2.0		

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

37414011	שיטות נומריות בהנדסת בניין	2	2	-	3.0	20119031	משדי"פ
37414020	פרוייקט גמר 1 הנדסת מבנים	-	-	-	5.0	*	
37414050	מבנים מרחביים	2	2	-	3.0	37412060	מבני בטון 2
סה"כ					17.0		

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבניה

37414107	פרוייקט גמר 1 ניהול הבנייה	-	-	-	5.0	*	
37413062	עקרונות בטיחות בהנדסת בניין	2	-	-	2.0	37412181	מבוא לניהול הבנייה
37414053	ניתוח ואומדן עלויות בבנייה	2	1	-	2.5	37412181	מבוא לניהול הבנייה
סה"כ					15.5		

סמסטר ב'

מקצועות חובה

מספר	שם המקצוע	ה	ת	מ	נק"ז	מקצוע קדם	שם מקצוע
37414061	מיפוי ומדידה	2	-	2	3.0		
37414021	מנהיגות ומו"מ בהנדסת בניין**	1	1	-	1.5		

מקצועות חובה למתמחים בהנדסת מבנים

37414041	פרוייקט גמר 2 הנדסת מבנים	-	-	-	5.0	*	
סה"כ					9.5		

מקצועות חובה למתמחים בניהול הבנייה

37414108	פרוייקט גמר 2 ניהול הבנייה	-	-	-	5.0	*	
37414118	אירועים חריגים 3: מבוא לניהול אירועים חריגים	2	1	-	2.5	37411102 37414093	סטטיסטיקה מע' אלקטרו-מכני' לבניינים
סה"כ					12		

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

** הקורס מנהיגות ומו"מ יועבר גם בסמסטר א'. תוכלו לבחור מתי לקחת אותו. מספר המקומות בכל סמסטר מוגבל.

קורסי בחירה:

❖ סטודנט במסלול הנדסת מבנים יכול לבחור בקורסי חובה של מסלול ניהול הבנייה כקורסי בחירה, ולהיפך.

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	חזק 2
37414055	מידול מידע בניין בהנדסת מבנים	אינג' גבי קדמה	א	2	1	2.5		
37414060	שיטות מתקדמות באלמנטים סופיים	ד"ר ארז גל	ב	2	1	2.5	37414101	מבוא לאלמנ' סופיים
37414094	ניהול איכות כוללת בבנייה	מר עמיאל מוזס	ב	2	1	2.5		
37414097	בנייה מתועשת	אינג' שמואל אנגל	ב	2	1	2.5		
37414105	שדרוג מיגון מבנים	פרופסור דוד אורנאי	ב	2	1	2.5	37414104	אירועים חריגים 2
37414109	מבוא לתכנון גשרי בטון	אינג' רז מור	א	2	1	2.5	37413030	בטון דרוך
37414106	תחמושת ונפצים – עקרונות בטיחות ואפקטים פיזיקליים	אינג' דורון סלע	א'	2	1	2.5	37414104	אירועים חריגים 2
37414023	תכנון ערים בישראל - חוק התכנון	ד"ר רחל קטושבסקי-כוורי	א	2	1	2.5		
37414111	ניהול ותחזוקת תשתיות חיוניות	ד"ר עינן אופיר	א	2	1	2.5		
37414099	אופטימיזציה של מבנים	פרופ' רוברט לוי	א	2	1	2.5	37412080 37413063	דינמיקת מבנים חקב"ץ
37414010	בנייה ירוקה	ד"ר רינה וסרמן	ב	2	1	2.5		
20625311	הידרוגיאולוגיה של מי תהום**	ד"ר ע. דהן	א	2	1	2.5		
20624681	מנהור בסלע**	פרופ' יוסי חצור	ב	2	1	2.25		
20623921	מכאניקה של סלעים**	פרופ' יוסי חצור	א	2	1	2.5		

ייתכנו קורסי בחירה נוספים

* כפוף לשינויים של המחלקה

** כפוף לתנאי תואר שני