

# היחידה להנדסה סביבתית

לימודי תואר שני ושלישי (M.Sc., Ph.D.)

2	.....	רקע כללי
3	.....	חברי הסגל האקדמי
4	.....	תכנית לימודים לתואר שני

# רקע כללי

## מטרת התכנית

בשנים האחרונות הולכת וגדלה המודעות לנושאי איכות הסביבה ואתה מתגברים גם הפיקוח על גורמים מזהמים, אכיפת חוקים לשמירת איכות הסביבה ויישום טכנולוגיות מתקדמות לטיפול בזיהומי מים, אויר, וקרע.

מטרת תכנית הלימודים בהנדסה סביבתית היא להכשיר מהנדסי ומדעני סביבה בעלי ידע רב-תחומי להתמודדות עם הבעיות המורכבות של הזיהום הסביבתי. חלק מרכזי בתכנית להנדסה סביבתית הוא הנושא של טכנולוגיות מים. בוגרי תכנית זו יוכלו לסייע בפתרון בעיות כגון הפקה וטיפול במים, מחזור והשבת מים וחומרים, אופטימיזציה של תהליכי ייצור לשם הקטנת פליטת מזהמים, תכנון ויישום של תהליכי טיפול בשפכים עירוניים ותעשייתיים, טיפול וניהול פסולת מוצקה, בקרת זיהום אוויר ותהליכי שריפה, מודלים מתמטיים למחשוב ובקרה של תהליכי טיפול, וכן ניטור, בקרה ומניעה של מזהמים. בוגרי התכנית עשויים להיות מועמדים מתאימים שישתלבו במפעלי תעשייה, בחברות תכנון, וברשויות ממשלתיות ועירוניות.

## תנאי קבלה

הלימודים פתוחים בפני בוגרי תואר ראשון במדעי ההנדסה (בעיקר בוגרי הנדסת ביוטכנולוגיה, הנדסה כימית, הנדסה אזרחית, הנדסת מכונות, הנדסה גרעינית, והנדסת חומרים) וכן בפני בוגרי תואר ראשון במדעי הטבע (כגון גיאולוגיה, כימיה, ומדעי החיים). דרישות קבלה לבוגרי תואר מוסמך למדעים בהנדסה ממוסד אקדמי מוכר בארץ או בחו"ל: ממוצע הציונים לתואר הוא 80 לפחות, ובתנאי שסיימו את לימודיהם במחצית העליונה של מחזורם (על פי אישור מדרג רשמי). מבוגרי תכניות אחרות נדרש ממוצע 85 או יותר ומדרג גבוה יותר, על פי החלטת המחלקה. לכל סטודנט תותאם תכנית לימודים מיוחדת על פי הרקע בלימודי תואר ראשון.

## תכנית הלימודים

היחידה מציעה לימודים לקראת התואר השני (M.Sc.) והשלישי (Ph.D.). ללימודי תואר שני, על פי המקובל בפקולטה למדעי ההנדסה באוניברסיטת בן-גוריון, מוצעים שני מסלולי התמחות: לימודים בהיקף של 24 נקודות ועבודת מחקר נרחבת (תזה בהיקף 12 נקודות), או לימודים בהיקף של 32 נקודות ועבודת מחקר מצומצמת (סמינריון בהיקף 4 נקודות). תכנית הלימודים כוללת קורסי השלמה (שונים לכל סטודנט על פי הרקע שלו בתואר ראשון), גרעין של קורסי חובה, וקורסי בחירה המאפשרים העשרה והתמחות בתחומים שונים.

פרטים לגבי לימודים לתואר שלישי ניתן לקבל בבית הספר ללימודי מחקר מתקדמים ע"ש קרייטמן.

## נושאי הלימודים

הקורסים מתפרסים על פני מגוון של נושאים הכוללים קורסי יסוד כגון כימיה סביבתית, ומודלים מתמטיים בהנדסה סביבתית, קורסים הנדסיים הכוללים מגוון טכנולוגיות לטיפול במים ושפכים, ובקרת זיהום אויר, וכן קורס מעבדה בטכנולוגיות מים. במסגרת הלימודים ניתן סמינר שבועי על ידי אנשי מקצוע חיצוניים המהווה קורס חובה (4 סמסטרים) לכל הסטודנטים. במסגרת קורס זה, כל סטודנט נדרש לתת הרצאה סמינריונית המסכמת את עבודתו.

# חברי הסגל האקדמי

**פרופסור מן המניין**  
אשר ברנר, ראש היחידה  
דוד קטושבסקי

**פרופסור מן המניין נלווה**  
זאב פורת

**חוקר אמריטוס**  
ד"ר שמשון לרמן

## מרצים מבין חברי סגל ממחלקות אחרות

### באוניברסיטת בן-גוריון

המכונים לחקר המדבר	פרופ' גדעון אורון
המכונים לחקר המדבר	ד"ר רועי ברנשטיין
המכונים לחקר המדבר	פרופ' ג'ק גילרון
המכונים לחקר המדבר	פרופ' משה הרצברג

**מורים מן החוץ**  
ד"ר מיטל אסרף-שניר

## תכנית לימודים לתואר שני

### קורסי חובה

קורס קדם שמיעה	קורס קדם מומלץ	קורס קדם חוסם	נק"ז	מע'	תר'	הר'	שם קורס	מס' קורס
			3	-	-	3	בקרת זיהום מים	37625011
			3	-	-	3	כימיה סביבתית	37626031
		37625011	2	4	-	-	מעבדת טכנולוגיות מים	37626083
			2	-	-	2	מודלים מתמטיים של מערכות אויר א'	37626171
		37625011	2	-	-	2	מודלים מתמטיים של מערכות נוזל/מוצק	37626172
			0	-	-	1	נושאים נבחרים בהנדסה סביבתית - סמינר	37626701
			3	-	-	3	בקרת זיהום אויר א'	37627111
			15	4	-	14	סה"כ	

### קורסי בחירה

קורס קדם שמיעה	קורס קדם מומלץ	קורס קדם חוסם	נק"ז	מע'	תר'	הר'	שם קורס	מס' קורס
		37625011	2	-	-	2	תהליכי טיפול ביולוגי בשפכים	37626021
		37625011	2	-	-	2	ביופילמים במערכות מים ושפכים	37625181
		37625011	3	-	-	3	תהליכי ממברנות	37626231
		37627111	3	-	-	3	בקרת זיהום אויר ב'	37626111
			2	-	-	2	מודלים מתמטיים של מערכות אויר ב'	37626181
		37625011	2	-	-	2	ניהול מערכות מים והשבת שפכים	37625141

## קורסי השלמה

יידרשו קורסי השלמה שונים לכל סטודנט על פי הרקע שלו בתואר ראשון. קורסים אלו יינתנו מתכנית הלימודים לתואר ראשון של המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה ולא יזכו בנקודות זכות לתואר. סטודנט משלים יעבור למעמד סטודנט מן המניין בתכנית רק לאחר גמר הלימוד של קורסי ההשלמה, ולא יוכל ללמוד את קורסי התכנית ולהתחיל במחקר עד גמר ההשלמות.

### קורסי השלמה לבוגרי מחלקות לא הנדסיות

מבוא להנדסת תהליכים א' (369-1-1041)

מבוא להנדסת תהליכים ב' (369-1-1042)

עקרונות זרימה (369-1-4041)

עקרונות מעבר חום (369-1-4051)

עקרונות מעבר חומר (369-1-4052)

ריאקטורים (376-2-5031)

### דרישות קורסי מתמטיקה

בנוסף לקורסי ההשלמה שהוגדרו כחובת הרשמה, באחריות הסטודנט לימוד והשלמת החומר (באמצעות רישום לקורסים ספציפיים בנושא, או באמצעות לימוד עצמי) של הקורסים הבאים המהווים חומר רקע הכרחי לקורסי ההשלמה בהנדסה סביבתית:

- חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

- אלגברה לינארית

- משוואות דיפרנציאליות רגילות

קורסים אלו ניתנים בתכנית הלימוד לתואר ראשון במחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה, אולם ניתן לקחת קורסים בנושאים אלו גם במחלקות הנדסיות אחרות (כפוף לאישור ועדת המוסמכים ביחידה). קורסי ההשלמה של התכנית מתבססים על ידע בנושאים אלו ולכן סטודנטים משלימים לא יזכו להקלות. תתכן דרישה לקורסי השלמה נוספים על פי הרקע של כל סטודנט. ציון מעבר בכל קורס הוא 65 וממוצע כללי נדרש בקורסי ההשלמה הוא 75.