



המשרד להגנת הסביבה



המועצה הישראלית
לבנייה ירוקה



בנייה ירוקה באקדמיה

סקירת תכני בנייה ירוקה בפעילותם

של מוסדות להשכלה גבוהה

איריס גבעולי
אביאל ילינק
עומר לביא

מרץ 2024

תוכן עניינים

2	תקציר מנהלים	.1
3	הקדמה	.2
4	מתודולוגיה	.3
5	אוניברסיטת תל אביב - ביה"ס לאדריכלות ע"ש דוד עזריאלי	.4
7	הטכניון - הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים	.5
11	המרכז האקדמי לעיצוב ולחינוך ויצו חיפה - המחלקה לארכיטקטורה וחינוך	.6
15	אוניברסיטת אריאל בשומרון – בית הספר לארכיטקטורה	.7
17	מכללת שנקר - המחלקה לעיצוב פנים מבנה וסביבה	.8
19	המכון הטכנולוגי חולון HIT - המחלקה לעיצוב פנים	.9
23	אוניברסיטת בן גוריון – המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית	.10
26	האקדמיה לאמנות ועיצוב בצלאל - בית הספר לארכיטקטורה	.11
28	סיכום ומסקנות	.12
31	נספח: שאלון לדוגמה	.13

דו"ח זה בוחן את מידת החשיפה של סטודנטים לתחום הבנייה הירוקה באמצעות ניתוח תוכניות הלימודים בשמונה מוסדות אקדמיים מובילים בישראל. זהו דו"ח המשך לדו"ח שפורסם בשנת 2017. לדו"ח הנוכחי שתי מטרות מרכזיות: (א) מיפוי וניתוח התפתחות תוכניות הלימודים מאז פרסום הדו"ח הקודם; (ב) זיהוי אתגרים, צרכים והזדמנויות במטרה לאפיין ולדייק בפיתוח של תכנים ומתודולוגיות. מתודולוגיית העבודה כללה שיחות עם ראשי הפקולטה/המחלקה או אנשי קשר אחרים במוסדות, ניתוח שאלונים, בחינת אתרי האינטרנט של המוסדות וקיום שיחות המשך בהתאם לצורך.

מסקנות מרכזיות

- בהשוואה לדו"ח הקודם משנת 2017 ניכר כי במרבית המוסדות גדלו תכני הפעילות בתחום הבנייה הירוקה ובנושאי קיימות וסביבה ככלל. זה בא לידי ביטוי הן בבחינת מספר הקורסים בתחום, הן בבחינת מגוון נושאי הקורסים, הן בגידול מסוים בסגל ההוראה והמחקר, והן בבחינת פעילויות נוספות כגון מעבדות, מחקרים, עבודות גמר של סטודנטים וקשרים ושיתופי פעולה בינלאומיים ועם גורמים חוץ-אקדמיים.
- חלק מהמוסדות דיווחו על חידוש תוכניות הלימודים ביחס לשנת 2017. במסגרת זו הוגדל מספר הקורסים שעוסקים בבנייה ירוקה ובקיימות והורחב מגוון נושאי ההוראה והמחקר.
- חל חיזוק בעיסוק בתחום הקיימות בראייה כוללת ובהטמעה רוחבית שלו בקורסים ובתכני הוראה. ההתייחסות היא בקני מידה משתנים - מבנה, שכונה ועיר. הרחבת נקודת המבט מהבניין הבודד לתכנון עירוני בר קיימה כוללת התייחסות לנושאים של ציפוף, קישוריות, הליכתיות, עירוב שימושים, ניהול נגר, אקולוגיה עירונית, אי החום העירוני ועוד.
- חל שינוי מסוים בתכנים לאור התפתחות התחום. בין התכנים החדשים ניתן למצוא התייחסות לטכנולוגיות חדשות: מעטפות בניין מתקדמות וחכמות, פתרונות חדשים בתכנון האקלימי של בנינים, שימוש בחומרים אלטרנטיביים, שימוש חוזר בחומרים ושילוב צמחים במבנים.

אתגרים בולטים

- מרבית המוסדות דיווחו על מחסור בחברי צוות למחקר ולהוראה בתחום. מחסור זה פוגע ביכולת לספק לתלמידים את מלוא התכנים המקצועיים אותם יש רצון לספק.
- רוב מוחלט של המוסדות דיווחו על מחסור בתקציב הפוגע ביכולת לקיים את מגוון הפעילויות המבוקש. בכלל זה ארגון תחרויות ותערוכות, קיום ימי עיון וסיורים, קיום סדנאות, הקמת מעבדות, קיום שיתופי פעולה, מתן מענקי מחקר ומימון פרויקטים ייעודיים.
- קיים רצון לקבל מידע עדכני ורלוונטי לאתגרי התכנון ולקידום הקיימות בישראל באופן שוטף. לאור המחסור בכוח אדם, המידע מגיע באופן לא מספיק שיטתי ולא מופץ באופן יעיל לכלל הסגל והתלמידים.
- הובע רצון לקבל הכוונה וסיוע לחיזוק הקשר עם התעשייה. בכלל זה רצון בסיוע של המועצה הישראלית לבנייה ירוקה והמשרד להגנת הסביבה בארגון ומיסוד הקשרים הללו, באמצעות פעילויות, פורומים משותפים, התנעות של שיתופי פעולה וכיו"ב.

הדיון בנושא ההשפעה הסביבתית של תעשיית הבנייה מצוי במרכז השיח האקדמי בישראל ובעולם. ההשפעות הסביבתיות נוגעות לפליטה של גזי חממה ומזהמים, יצירה של פסולת, דלדול של חומרי גלם ושיבוש תפקודן של מערכות אקולוגיות טבעיות. תופעות אלו בישראל צפויות להחריף לאור הגידול הצפוי באוכלוסייה, בהיקפי הבנייה ובמלאי המבנים.

בנייה בת קיימה מהווה מענה מקצועי מרכזי לצמצום ההשפעות הסביבתיות של ענף הבנייה. לבעלי המקצוע בתחום - אדריכלים, מתכננים, מהנדסים ומעצבים – תפקיד קריטי בפיתוח ובהטמעה של אסטרטגיות, שיטות ואמצעים לצמצום ההשפעות הסביבתיות במהלך תהליכי התכנון והבנייה. על כן, למוסדות להשכלה גבוהה המכשירים את בעלי המקצוע העתידיים, יכולת השפעה גדולה על קידום הנושא.

במסגרת שיתוף הפעולה בין המשרד להגנת הסביבה למועצה הישראלית לבנייה ירוקה, בוצעו לאורך השנים מגוון פעילויות להעשרת סגלי ההוראה והסטודנטים במוסדות האקדמיים בתכני לימוד הנוגעים לבנייה ירוקה. בכלל זה ניתן לציין הכשרות, ימי עיון, מפגשים לחיזוק הקשר בין האקדמיה לתעשייה, בניית קורס להוראת הבנייה הירוקה, ויצירת פלטפורמת 'אקדמיה' הכוללת מידע על מרצים, מוסדות לימוד, מסלולי לימוד וקורסים. הפעילויות נועדו להעניק כלים למרצים ולמוסדות המעוניינים לפתח ולהעמיק את המחקר וההוראה של תחום הבנייה הירוקה, מתוך תפיסה כי טיפוח והעשרת סגל ההוראה, ישפיע גם על איכות הכשרת הסטודנטים ועל המיומנויות שלהם בעתיד.

בשנת 2017, כחלק ממיזם משותף של המועצה הישראלית לבנייה ירוקה עם המשרד להגנת הסביבה, פורסם [דו"ח](#) שבחן את מידת החשיפה של סטודנטים לתחום הבנייה הירוקה באמצעות סקירת תוכניות הלימודים בשמונה מוסדות אקדמיים. התהליך כלל ראיונות עם סגל ההוראה ומענה על שאלונים. מאז פורסם הדו"ח חלה התקדמות רבה בהיקף ההטמעה של בנייה ירוקה בפרויקטי בנייה בישראל, וכן חלו התפתחויות רבות בהיבטים של רגולציה, טכנולוגיה, כלים ואף בהיבטים של אתיקה ואחריות. על כן, אנו רואים חשיבות בבחינה מחודשת ועדכנית של תכני ההוראה במוסדות להשכלה גבוהה.

לדו"ח הנוכחי שתי מטרות:

א. מיפוי וניתוח התפתחות תוכניות הלימודים בשנים האחרונות מאז פרסום הדו"ח הקודם בשנת 2017.

ב. זיהוי אתגרים, צרכים והזדמנויות במטרה לאפיין ולדייק בפיתוח של תכנים ומתודולוגיות.

אנו מקווים כי דו"ח זה יחזק את שיתוף הפעולה בין המשרד להגנת הסביבה, המועצה הישראלית לבנייה ירוקה והמוסדות להשכלה גבוהה, בקידום הכשרות ופיתוח תוכן רלוונטי ועדכני, יצירת שיתופי פעולה בין אקדמיה, תעשייה ורשויות מקומיות, וחיבור בין חוקרים לבין נושאי מחקר ועבודה בשטח.

ברצוננו להודות לאנשי הסגל האקדמי והסגל המנהלי במוסדות השונים להשכלה גבוהה אשר תרמו לכתיבת דו"ח זה.

מתודולוגיית העבודה כללה את השלבים הבאים :

1. פנייה במייל או בטלפון וקיום שיחה ראשונה עם ראש הפקולטה/המחלקה או איש קשר אחר במוסד האקדמי. מטרת השיחה לרתום את המוסד למחקר, להציג את מטרות ומתודולוגיית המחקר, ולקבל מידע ראשוני על הפקולטה.

2. מילוי שאלון (ראו נספח) על ידי נציגי המוסד. השאלון בנוי כרצף של שאלות פתוחות הנוגעות לתכנית הלימודים ולעבודה האקדמית – תכני וסוגי קורסים, נושאי פרויקטי גמר, נושאי מחקרים, סיורים, שיתופי פעולה עם גורמים חוץ-אקדמיים ועוד.

3. קבלת השאלונים וניתוחם.

4. קיום שיחת המשך בהתאם לצורך ועיון באתר האינטרנט של המוסד ובמסמכים רלוונטיים נוספים להשלמת מידע והבהרות.

לטובת ביצוע העבודה בוצעה פנייה ל-9 מוסדות אקדמיים והתקבלו שאלונים מ-8 המוסדות שלהלן :

- בית הספר לאדריכלות ע"ש דוד עזריאלי באוניברסיטת תל אביב
- הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים בטכניון
- המחלקה לעיצוב ולחינוך במרכז האקדמי לעיצוב ולחינוך ויצו חיפה
- בית הספר לארכיטקטורה באוניברסיטת אריאל שבשומרון
- המחלקה לעיצוב פנים מבנה וסביבה במכללת שנקר
- המחלקה לעיצוב פנים במכון הטכנולוגי חולון HIT
- המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית באוניברסיטת בן גוריון
- בית הספר לארכיטקטורה באקדמיה לאמנות ולעיצוב בצלאל

חשוב לציין שאחד הקשיים המתודולוגיים במחקר מסוג זה נובע מהיעדר הגדרה אחידה ל'בנייה ירוקה' וקושי לבדל תחום זה מתחומי קיימות וסביבה משיקים. על כן הוחלט כי במסגרת מסמך זה תתבצע סקירה של תכנים הקשורים בפעילויות תכנון, בנייה, תפעול ותחזוקה של מבנים ושל מרחבים בנויים. המסמך אינו כולל סקירה של תכנים המתייחסים לתכנון ובנייה של תשתיות או של שטחים פתוחים.

עוד חשוב לציין כי דו"ח זה נכתב בעיצומה של מלחמת 'חרבות ברזל' אשר שיבשה את הפעילות בכלל המשק ובכלל זה את פעילותם של המוסדות האקדמיים. כתוצאה מכך נפגעה היכולת של המוסדות לתת למחקר זה תשומת לב מלאה ולהיות זמינים לכל שאלותינו.

תארים, שנות לימוד ומס' סטודנטים

תואר ראשון (5 שנים), תואר שני (שנתיים) ותואר שלישי. בית ספר עצמאי המהווה חלק מהפקולטה לאומנויות. כ-430 סטודנטים בסה"כ.

חזון ויעדים מרכזיים

ביה"ס יעניק ללומדים בו בסיס תרבותי רחב מתוך ראיית הסביבה הפיזית של האדם כראי התרבות של החברה בה היא נוצרת. ביה"ס יטפח מחשבה עצמאית המבוססת על אחריות חברתית וסביבתית, ידע טכנולוגי, מורשת העבר וראייה ביקורתית של הנעשה בהווה.

ראשי המוסד, מרצים ותחומי התמחות

ד"ר רועי קזלובסקי: ראש בית הספר. היסטוריה של תשתיות-נוף, היסטוריוגרפיה השוואתית ואדריכלות מודרנית

אדר' חן שליטא: מנכ"ל ומייסד של חברת 'אלפא פרויקטים ירוקים בע"מ'. החברה מובילה תכנון ירוק בשורה של פרויקטים מהבולטים בישראל, וריכזה את תכנונם של מספר פרויקטים מאופסי אנרגיה

אדר' דן זוהר: בעל משרד עצמאי בנורבגיה עם ניסיון מקצועי ארוך שנים בבנייה ירוקה

ד"ר לואיס מורחיים: קיימות ואקלים עירוני

עדי דוידוב: מעטפות בניין מתקדמות

ד"ר גל רינגל: אדריכלות בת קיימה

תכנית הלימודים

קורסי חובה עיוניים הנוגעים לתחום

1. טכנולוגיות מתקדמות באדריכלות בת קיימה - הקורס מקנה מושגים בסיסיים בתכנון פסיבי סולרי, ובנוסף מתמקד בטכנולוגיות המאפשרות לתכנן ולבנות בנינים בעלי ביצועים חסרי תקדים בהיבט נוחות, בריאות וצריכת משאבים, המגיעים לאיכויות אדריכליות בזכות תהליך התכנון הירוק.

קורסי בחירה עיוניים הנוגעים לתחום

1. מעטפות בניין מתקדמות – הקורס עוסק בשיקולים העיצוביים, הטכנולוגיים, והתפקודיים המשפיעים על תכנון מעטפת הבניין ובמערכות הגומלין ביניהם.

2. סדנת אדריכלות בת קיימה

3. קיימות עירונית

פרויקטי גמר הנוגעים לתחום

הפרויקטים אישיים. כרבע מהפרויקטים עוסקים ישירות בסוגיות סביבתיות: כלכלה מעגלית ומחזור, עתיד ללא פחמן, שימוש מחדש של תשתיות פחמניות (תחנות דלק, תשתיות נפט), שדות חומים, חקלאות עירונית, שימור נופי, תכנון לשימור מגוון מינים, בנייה בחומרים אלטרנטיביים, תכנון עירוני מוטה הליכתיות. ניתן להתרשם מעבודות הסטודנטים [כאן](#).

מעבדה / סטודיו הנוגעים לתחום

אין סטודיו ייעודי לקיימות. הנושא משולב באופן הוליסטי בסטודיו של שנה ד' (סטודיו נוף וסטודיו בניין מורכב) ובשנה ה' במסגרת פרויקט הגמר. אין ציוד מעבדה או תוכנות להערכה וחקירה של קיימות.

שיתוף פעולה בינלאומי – סיורים, הרצאות אורח, חילופי סטודנטים

מעת לעת מתקיימות הרצאות אורח של מרצים מהעולם. השנה התארח אדר' תמר ורבורג, מנהלת קיימות וחוסן ושותפה במשרד Sasaki בארה"ב.

אתגרים וחסמים

1. כוח אדם: בשנים האחרונות לא היה חבר סגל בכיר המתמחה בנושא. בית הספר יקלוט בשנת תשפ"ה חוקרת בתחום קיימות—ד"ר גל רינגל.
2. המידע על קיימות נאסף באופן לא שיטתי על ידי התלמידים. אין מעבר יעיל ושוטף של ידע עדכני לגבי בנייה בת קיימה בישראל לתלמידים ולמנחים.
3. אין תקציב לפעילות בנושא קיימות, גם לא לתשתית מחזור פסולת.
4. אין מעבדות.
5. אין שיתוף פעולה משמעותי ועקבי עם פקולטות אחרות כגון הפקולטה להנדסה ומדעי כדור הארץ, למעט יוזמות אישיות של חוקרים.

שינוי ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

על פניו נראה כי היקף פעילות ההוראה בנושא בנייה ירוקה דומה לזה שהיה בשנת 2017, הן בבחינת מספר הקורסים והן בבחינת פעילויות נוספות. חל שינוי מסוים בתכנים לאור התפתחות התחום, כאשר בין התכנים החדשים ניתן למצוא התייחסות לטכנולוגיות חדשות ולמעטפות בניין מתקדמות. יש לציין כי בית הספר בתהליך קליטה של חברת סגל בכירה במסלול המחקרי המתמחה באדריכלות בת קיימה. תפקידה יהיה לפתח מערך שיעורי חובה בנושא קיימות כחלק משינוי התוכנית לתואר ראשון. מתוכננים שלושה קורסי חובה שיספקו לתלמידים בסיס תאורטי ומקצועי בתחום של בנייה בת קיימה ותכנון לקיימות. חברת הסגל תקדם את המחקר בקיימות בתארים המתקדמים עם תלמידי מחקר, ותעסוק בהקמת מעבדת מחקר.

5. הטכניון - הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים

תארים, שנות לימוד ומס' סטודנטים

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים מורכבת מ-4 מסלולים. במסלולים לארכיטקטורה ולאדריכלות נוף מתקיימים לימודים לתואר ראשון ולתארים גבוהים. במסלולים לתכנון ערים ואזורים ועיצוב תעשייתי מתקיימים לימודים לתואר שני ומעלה. המסלולים בהם קיימים תכני הוראה בנושא בנייה ירוקה הם:

1. ארכיטקטורה: תואר BSc 4 שנים, תואר March 2 שנים, תואר MSc 2 שנים, תואר PHD 3-4 שנים. כ-300 סטודנטים לומדים לתואר ראשון וכ-200 סטודנטים לומדים לתארים מתקדמים. אחד הנתבים במסלול ארכיטקטורה הינו "אדריכלות ירוקה" והוא כולל העמקה פרטנית בנושא באמצעות סדרה של קורסים ייעודיים.

2. אדריכלות נוף: תואר B.L.A. מוסמך לאדריכלות נוף – 4 שנים, M.Sc באדריכלות נוף 2 שנים, תואר PHD 3-4 שנים. סה"כ כ-120 סטודנטים.

3. תכנון ערים ואזורים: תואר שני MA 2 שנים (כ-60-80 סטודנטים), תואר שלישי PHD 4 שנים (כ-40 סטודנטים).

חזון ויעדים מרכזיים

חזון הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים להיות מוסד אקדמי מוביל בתחומי העיצוב והתכנון המרחבי בארץ ובעולם, במחקר יוצר ידע וטכנולוגיה פורצי דרך, בהוראה מרחיבת דעת ורבת השראה של אדריכלים, אדריכלי נוף, מתכננים, ומעצבים מחויבים, סקרנים, ביקורתיים ומחדשים, ובקידום המעשה המקצועי והמצוינות.

ראשי המוסד, מרצים ותחומי התמחות

פרופ' גדי קפלוטו: דיקן הפקולטה. ארכיטקטורה ירוקה בת קיימה, תאורה בארכיטקטורה, תכנון מבוסס ביצועים, מעטפות בניינים, בניינים וקהילות מאופסי אנרגיה, זכויות שמש וזכויות לתאורה טבעית בעיצוב עירוני.

פרופ' אברהם יזיאורו: ראש מסלול ארכיטקטורה. ארכיטקטורה בת קיימה, תכנון מבוסס ביצועים, זכויות שמש, בניינים ושכונות מאופסי אנרגיה, מודלים ממוחשבים לארכיטקטורה בת קיימה, נוחות תרמית בבניינים ובשטחים פתוחים.

פרופ' אפרת אייזנברג: ראש מסלול תכנון ערים ואזורים. פיתוח עירוני במתחמים גדולים למגורים, חוויית מגורים ורטיקלית, מגוון עירוני.

פרופ' טל אלון מוזס: ראש מסלול אדריכלות נוף. היסטוריות של הנופים המתוכננים בישראל, תשתית ירוקה לישראל של זמננו.

פרופ' יאשה גרובמן : עיצוב ממוחשב, תכנון אדריכלי מוכוון ביצועים, תכנון אדריכלי בר קיימה, הקשר בין חלל אדריכלי ותפיסה/תחושות, ייצור בעזרת מחשב, שימוש בפטריות בעיצוב אדריכלי ובעיצוב תעשייתי.

ד"ר אור אלכסנדרוביץ : מיקרו-אקלים עירוני, תכנון ביו-אקלימי של בניינים, הדמיית תפקודי בניין, היסטוריה של ארכיטקטורה ותכנון ערים בתקופה המודרנית, היסטוריה של מדע וטכנולוגיה של הבנייה.

ד"ר יונתן נתניאן : תכנון סולרי וביו אקלימי, איכות סביבתית בתוך בניינים ובשטחים פתוחים, תכנון.

אדרי' תגית קלימור : אקולוגיה, חדשנות, חינוך לקיימות, עיצוב, קיימות, התחדשות עירונית, שיתוף קהילה, תכנון ביו-אקלימי, תכנון בר קיימה.

אדרי' גלית שיף : קיימות, אקלים ואנרגיה בתכנון.

פרופ' יוסף ג'בארין : תכנון ערים לחוסן ולקיימות, סיכון עירוני, היחסים בין המדינה למיעוטים בהקשר המרחבי והתכנוני, המעמד המרחבי של קבוצות חברתיות וקבוצות מיעוט.

פרופ' דניאל אורנשטיין : סוציו-אקולוגיה, שירותים תרבותיים של מערכות אקולוגיות והעדפות נופיות, מדיניות סביבתית, מחקר סוציו-אקולוגי ארוך טווח.

פרופ' דני ברויטמן : כלכלה עירונית, שירותי מערכות אקולוגיות לסביבות עירוניות ומגוון ביולוגי, מודלים אורבניים דינאמיים, ניתוחים אורבניים אמפיריים, ניהול פסולת, אפידמולוגיה סביבתית.

פרופ' אסף שורץ : אקולוגיה עירונית

אדרי' נוף מתניה ז"ק : קשרי הגומלין בין ארכיטקטורה לאדריכלות נוף, אורבניזם אזורי ואורבניזם נופי

תכנית הלימודים

קורסי חובה עיוניים הנוגעים לתחום

המסלול לארכיטקטורה

1. אקלים אנרגיה וארכיטקטורה – הקורס עוסק בהוראת עקרונות התכנון האקלימי-אנרגטי להשגת תנאי נוחות תרמית בקיץ ובחורף בבניינים, בסביבתם ובמרחב הפתוח. הדגש הוא על הבנת העקרונות הפיסיקליים, תוך הקניית כלי תכנון איכותיים וכמותיים בצורה ידנית ובעזרת מחשב.

2. מערכות הבניין אור ותאורה - בין נושאי הקורס: תכונות מנגנון הראייה וקליטת הסביב החזותי; פילוג ההארה ומערך הצבעים בחלל המואר; האור הטבעי, תכונותיו וניצולו להארת בניינים; אור השמש הישיר, הצללה.

קורסי בחירה עיוניים הנוגעים לתחום

המסלול לארכיטקטורה

1. אספקטים אקלימיים בתכנון - בין נושאי הקורס: פתרונות חדשים בתכנון האקלימי של בניינים; אנליזה של פתרונות מסורתיים לתכנון הבנייה באזורים אקלימיים שונים; אספקטים אקלימיים בתכנון העיר באזורים אקלימיים שונים.

2. מעטפות בניין חכמות - מתמקד בפיתוחים האחרונים בתחום מעטפות הבניין מתוך ראייה רחבה של תפיסת הקיימות, שבה עקרונות אנרגיה, נוחות ויזואלית, הצללה, קשר אל החוץ ואל הטבע נשזרים ומניעים כיום מחקר ופיתוח חסרי תקדים.
3. מיקרו אקלים בעיר בעזרת צמחיה – הקורס עוסק בהשפעה האינטגרטיבית של צמחייה ומרקם עירוני על אי החום האורבני, זיהום האוויר ומפלס הרעש. הוא מעניק הכרות עם שיטות כמותיות ומעניק כלים לשילוב שיקולים אקלימיים וסביבתיים בתכנון נופי של מרחב עירוני.
4. קיימות בראייה כוללת - תיאוריה, גישות ומגמות בתכנון בר-קיימה. הנושאים הסביבתיים בהדגש התפיסה ההוליסטית וראייה רב-מערכתית לקיימות. דרכי יישום הרעיונות בתחום הקיימות באמצעות תקדימים עדכניים, מקנה מידה עירוני לקנה מידה בנייני ומהתאוריה למעשה.
5. כלכלה, חדשנות ויזמות בתחום הקיימות והבנייה - עוסק בקשר בין אקלים וכלכלה, תוך הכרת דוגמאות פורצות דרך מתחום היזמות ברת הקיימה בדגש על יזמות מקומית ישראלית. נבחנים האתגרים הנובעים מהחדשנות הטכנולוגית ככלל ומטכנולוגיות חדשות ומתפתחות בתחום הבנייה והקיימות בפרט.
6. בקרת הסביב - מאור - יישום של היבטים שונים בתחום מאור על פי פרויקט שביצע בעבר הסטודנט. בדיקת השלכתם של היבטים אלה על התכנון כגון בעיות תאום, חישוב ותכנון מפורט של מתקנים.
7. תאורה בארכיטקטורה - עוסק בנושאים כגון דרישות אנוש לאור יום ולאור שמש בתוך המבנה; הסביב, החזות בחלל הבנוי; תכנון החלונות בעיצוב קליפת הבניין; חדירת אור היום והקשר עם עומק וגובה החללים; קריטריונים כמותיים ואיכותיים בתכנון תאורה.
8. סמינר בתכנון מבנים סולריים פאסיביים - עוסק בשיטות ובאמצעים לתכנון מבנים סולאריים פאסיביים בישראל.
9. מודלים ממוחשבים לתכנון ארכיטקטוני - סקירת תחומי הידע הממוחשב בנושאים שונים של תכנון בר-קיימה (כגון: אנרגיה, רוחות, הצללה ופריסת מבנים בשטח).
10. סמינר בהערכת תכנון ארכיטקטוני - סקירת סטנדרטים מובילים בארץ ובעולם לתכנון פרויקטים ארכיטקטוניים ברי-קיימה.

המסלול לתכנון ערים ואזורים

- הקורסים אינם עוסקים בבניה ירוקה של מבנים אלא בהטמעה של עקרונות סביבה וקיימות בתהליכי ובתוצרי התכנון המרחבי – ברמת המבנן, הרחוב, השכונה והעיר:
1. תכנון בר קיימה - עוסק בהטמעת קיימות בתהליך התכנון.
 2. תכנון סביבתי - עוסק בקשר בין קהילה לסביבה בנושא פסולת ביתית. בקורס, הסטודנטים בודקים ואומדים פתרונות תכנוניים של סוגיות פסולת ומחזור.

3. מדיניות סביבתית - הקורס עוסק בהגדרה של המושגים מדיניות וניהול בהקשר של שמירה על איכות הסביבה. ניתוח אירועים נבחרים של תכניות מדיניות וניהול איכות הסביבה ומשאביה בישראל ובארצות אחרות. לימוד צורות הערכה של המבנה המינהלי והחוקי לביצוע מדיניות סביבתית.

4. אקולוגיה למתכננים - עוסק בחשיבותם של השיקולים הסביבתיים בתכנון עירוני ואזורי.

המסלול לאדר' נוף

תשתיות ירוקות - עוסק בתחומי ההשקעה בין עיצוב הנוף ועיצוב עירוני לאקולוגיה ותשתיות, תוך התייחסות להיבטים עיצוביים, חברתיים וטכניים.

ניהול נגר - עוסק בניהול בר-קיימה של נגר עירוני ואגני ושילובו בתכנון עירוני ונופי.

אקולוגיה עירונית - עוסק בהשפעת תהליך העיור על הטבע ועל השירותים שהוא מעניק לתושבים. הקורס מתחקה אחר המינים המנצחים והמפסידים בערים, שיטות לשימור של המגוון הביולוגי בערים, ערים צפופות לעומת ירוקות, היתרונות בשמירת טבע בעיר, שמירת טבע עירוני הלכה למעשה.

פרויקטי גמר הנוגעים לתחום

נתיב 'אדריכלות ירוקה' כולל סטודיו ייעודי במסגרתו גם מתבצע פרויקט הגמר. ניתן להתרשם מכלל עבודות הסטודנטים [כאן](#). במסלול לאדריכלות נוף, רבים מפרויקטי הגמר עוסקים בהיבטי קיימות במרחב הפתוח העירוני.

מעבדה / סטודיו הנוגעים לתחום

המסלול לארכיטקטורה

במסלול לארכיטקטורה מספר רב של מעבדות מחקר ושל קבוצות מחקר אשר עוסקות בנושאים מתחום הבנייה הירוקה והקיימות בענף הבנייה. להלן שמות המעבדות וקבוצות המחקר:

1. מעבדת אקלים ואנרגיה בארכיטקטורה
 2. מעבדת חקר ביצועים סביבתיים בארכיטקטורה - EPDL
 3. מעבדת נתוני עתק במחקר אדריכלי - BDAR
 4. פרויקט בארכיטקטורה ירוקה (מוסמכים)
 5. חוויה ואור בתכנון מבנה חינוך (הסמכה)
 6. תרחישי תכנון סביבתיים עתידיים לבלוק העירוני הארצישראלי (הסמכה)
 7. סטודיו אקלים (הסמכה)
 8. סטודיו נושאי באדריכלות בת-קיימה
 9. פרויקט גמר באדריכלות ירוקה ובת-קיימה
- ניתן להתרשם מכלל מעבדות המחקר וקבוצות המחקר [כאן](#).

שיתוף פעולה עם רשויות מקומיות

מחקר בנושא ההשפעה של תמ"א 38 על המרחב הירוק בערים בהובלת פרופ' אורנשטיין, הוגש לועדת איכות הסביבה בעיריית חיפה.

שיתוף פעולה בינלאומי – סיורים, הרצאות אורח, חילופי סטודנטים

ישנם הסכמים לחילופי סטודנטים ומרצים עם אוניברסיטאות רבות בעולם, בין השאר גם בתחומי לימוד של בנייה ירוקה.

אתגרים וחסמים

היעדר תקציב וכוח אדם להקמה של living laboratories – מבנים ירוקים בתוך קמפוס הטכניון שיסייעו להדגים את הקונספט בתוך הטכניון. זאת מתוך אמונה כי חשוב מאד להראות דוגמאות מצליחות וללמוד מניסיונם של פרויקטים שהצליחו להתגבר על חסמים כלכליים, הנדסיים, ומדיניים.

שינוי ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

ככלל, בשנים האחרונות חודשו תוכניות הלימודים בכל המסלולים וחוזקו תשתיות ההוראה והמחקר על ידי הקמת מעבדות הוראה ומחקר מתקדמות, תוך הדגשת הממדים החברתיים, האתיים, התרבותיים, הטכנולוגיים והסביבתיים של ההתערבות האנושית בסביבה הפיזית. על פניו נראה כי **חידוש תכנית הלימודים כלל גם הגדלת מספר הקורסים שעוסקים בבנייה ירוקה והרחבת מגוון נושאי ההוראה והמחקר, בעיקר במסלול לארכיטקטורה.**

6. המרכז האקדמי לעיצוב ולחינוך ויצו חיפה - המחלקה לארכיטקטורה וחינוך

כללי

המחלקה הינה חלק מבית הספר לעיצוב ולחינוך והחל מאפריל 2024 תהיה חלק מבית הספר לעיצוב של אוניברסיטת חיפה. היא פועלת במקביל למחלקות עיצוב נוספות: המחלקה לתקשורת חזותית, המחלקה לעיצוב אופנה, המחלקה לצילום ואומנויות המסך והמחלקה לחינוך. בין המחלקות מתקיימים שיתופי פעולה בקורסי מבוא עיוניים וסדנאיים, ובקורסי סטודיו מתקדמים.

תארים, שנות לימוד ומס' סטודנטים

תואר B.Arch. Ed, תואר מלא בארכיטקטורה מאושר על ידי המל"ג בתוספת תעודת הוראה, 5 שנות לימוד, כ-270 סטודנטים

חזון ויעדים מרכזיים

המחלקה שואפת לחנך אדריכלים מעורבים אשר עושים שימוש בארכיטקטורה ככלי יצירה ותכנון המביע תכנים, ערכים ומתווה אורחות חיים. אדריכלים אשר תורמים לחברה ולסביבה תוך שימוש באדריכלות

הוליסטית יצירתית ונסיינית המשלבת בין אדריכלות, תכנון עיר ונוף, עיצוב וייצור. נושא הקיימות והרלוונטיות שלו בעידן הנוכחי, מהווה חלק חשוב ממעורבות זו. בשנה א מושם דגש על הכרת האתר הקיים על כל רבדיו. שנה ב' מוקדשת ללימוד הקונטקסט הרחב יותר והפרוגראמה. שנה ג' חותמת את פרק הלימודים הראשון ומוקדשת להרחבה והעמקה בנושא הקיימות גם כמערך טכנולוגי ומדעי, והדבר בא לידי ביטוי בקורסי סטודיו, בקורסים תיאורטיים, ובקורסים התומכים בקורסי הסטודיו ולהם מרכיב תיאורטי ומרכיב יישומי. בשנה ד' אמורים הסטודנטים לשלוט בנושא ולהביא אותו לידי ביטוי כחלק אינטגרלי מהלימודים והסטודנטים גם מעורבים בקורסי סטודיו ייחודיים לנושא. בשנה ה' מחויבים הסטודנטים להעמיק דרך חשיבה אקלימית או דרך חשיבה נופית בנושא זה בכל פרויקט (קיימים גם פרויקטים אשר התמה המרכזית שלהם עוסקת בקיימות, על כך בהמשך).

ראשי המוסד, מרצים ותחומי התמחות

ד"ר אדר' דנה מרגלית : ראש המחלקה.

אדר' גנית קאופמן : קיימות וליווי פרויקטי גמר בנושאי פיתוח בר קיימה.

אדר' רוני דניאל : חדשנות וקיימות במרחב הבנוי.

אדר' נוף רונה אביסף : אדריכלות נוף, פיתוח סביבתי מקיים, תכנון בסביבות היסטוריות.

ד"ר אדר' נוף זיוה קולודני : גיבוש תהליכי תכנון ואסטרטגיית תכנון נוף עירוני, קידום מדיניות לקיימות ותפיסת תכנון למרחב ציבורי פתוח.

אדר' אלי הירש : יישום ומחקר טכנולוגי, פיתוח חומרים ממוחזרים ושימוש בהם בתכנון.

אדר' שגית ועקנין בלפרמן : יישום ומחקר טכנולוגי, פיתוח חומרים ממוחזרים ושימוש בהם בתכנון.

בסגל גם אנשי מקצוע בכירים אשר בעבודתם השוטפת נלקחים בחשבון נושאים אקלימיים ואקולוגיים כגון : אדר' עמי שנער, אדר' יורם פופר, אדר' שמואל גרוברמן, אדר' אמיר שהם ופרופ' אדר' אירית צרף נתניהו.

תכנית הלימודים

קורסי חובה עיוניים הנוגעים לתחום

1. אדריכלות ירוקה מקרו מיקרו - קורס חובה בשנה ג'. קורס תיאורטי בסיסי לתכנון בר קיימה שעוסק בין השאר בנושאים הבאים: התפתחות תפיסת הקיימות; עלויות ותועלות של בנייה ירוקה; אסטרטגיות לבניין ירוק; תכנון אקלימי (שיטות לקירור וחימום פסיבי, הצללות, אוורור טבעי, מסה תרמית, בידוד תרמי ותאורה טבעית); הרחבת נקודת המבט מהבניין הבודד לתכנון עירוני בר קיימה (תוך התייחסות לנושאים של ציפוף, קישוריות, הליכתיות, עירוב שימושים, ניהול מי נגר, אי החום העירוני, זכויות שמש ועוד); כלי מדידה לשכונות בנות קיימה ולמבנים ירוקים.
2. אקולוגיה יישומית - קורס חובה בשנה ג'. קורס תמך לסטודיו לתכנון אדריכלי המיועד להרחיב את ארגז הכלים ליישום עקרונות של פיתוח בר קיימה בפרויקט המתוכנן בסטודיו, בדגש על תכנון אקלימי. הקורס עוסק בשילוב של שיקולים אקולוגיים בתהליך התכנון ויישומם בפרויקט אדריכלי.

3. חדשנות וקיימות בסביבה הבנויה - קורס חובה בשנה ג'. קורס תיאורטי מתקדם לתכנון בר קיימה המתייחס לעולמות החדשנות והקיימות והשילוב ביניהם. בין הנושאים שנלמדים בקורס: ניתוח ופתרון בעיות סביבתיות וחברתיות, תהליכי חדשנות, פיתוח מוצרים, ראייה מערכתית וכלכלה מעגלית.

קורסי בחירה עיוניים הנוגעים לתחום

כרגע אין. עם החיבור לאוניברסיטת חיפה שצפוי להתבצע באפריל 2024 התוכנית הנה לאפשר בחירת קורסים נוספים מהמחלקות למדעי הסביבה, מדעי היס, וגיאוגרפיה על מנת להעשיר את מגוון הקורסים לבחירה.

פרויקטי גמר הנוגעים לתחום

בשנים האחרונות, כ-25% מפרויקטי הגמר עוסקים בנושאים מקיימים כחלק הארי מהפרויקט. פרויקטי הגמר במחלקה מלווים בתזה עיונית כתובה. בתערוכת הבוגרים מוקדש מקום מיוחד לנושא הקיימות ובזמן ההגשות מתקיימים פנלים העוסקים בנושא. ניתן להתרשם מפרויקטי הגמר בשנת [2021](#), שנת [2022](#) ושנת [2023](#).

מעבדה / סטודיו הנוגעים לתחום

בשנה ג' על התלמידים לבחור בין שני קורסי סטודיו סביבתיים:

1. סטודיו סביבתי מקיים (מונחה מידע) - תכנון מבנן המבוסס על שקלול משתנים רבים תוך שימת דגש על השתלבותו של המבנן בסביבתו ובהתאמת התכנון לתנאים אקלימיים משתנים כולל תנאי קיצון. הסטודיו כולל שיתוף פעולה עם עיריות וגופי מחקר סביבתיים.

2. סטודיו לתכנון בסביבות היסטוריות - תכנון תוך השתלבות או תגובה ביקורתית לסביבה הקיימת/היסטורית בקונטקסט המקומי ותוך התייחסות למרקם הבנוי והפתוח. הסטודיו עושה שיתוף פעולה עם עיריות וגופי מחקר סביבתיים.

בשנה ד' על התלמידים ללמוד שני קורסי סטודיו חובה:

1. סטודיו יישום ומחקר טכנולוגי - מחקר, המצאה ובנייה בחומרים ממוחזרים. יישום חומרי בניה חדשים שהם תוצרי מחזור פסולת קיימת וזמינה. הקורס עוסק בחקר של בעיית הפסולת והמחזור והוא כולל הכרות, למידה וחקר של מוצרים חדשים וקיימים ובחינת אפשרויות השימוש בהם.

2. סטודיו לעיצוב בחלל נתון Reuse בקנ"מ גדול - עוסק בהתערבות במבנים קיימים תוך פיתוח רעיון ותכנון מפורט. העיסוק הינו במבנים נטושים או הדורשים עדכון תכנוני בראיה תקופתית כגון מבני תעשייה, מגורים, חינוך וכו'.

בשנה ה' על התלמידים לבחור קורס תמך לפרויקט גמר (קורס Design Option) באחד משני תחומים - פיתוח בר קיימה או סביבה ונוף. קורס Design Option בנושא פיתוח בר קיימה שם דגש על פיתוח עירוני בר קיימה, אסטרטגיות פסיביות ואקטיביות לחיסכון באנרגיה, שימוש יעיל במשאבים (מים, קרקע, חומרים מקיימים, צמצום פסולת), אמצעים ליצירת סביבה בריאה ונוחה (ויזואלית, תרמית, אקוסטית) ואמצעים להגדלת החוסן החברתי.

סיורים

כל סטודיו העוסק בנושא סביבתי / נופי / היסטורי מקיים סיורים באתרים הרלוונטיים, חלקם מונחים על ידי אנשי מקצוע.

שיתוף פעולה עם רשויות מקומיות

המחלקה מקיימת קשרים מגוונים עם רשויות מקומיות. בין השאר באמצעות השתתפות בתחרויות תכנון בשיתוף רשויות וקיום שיתופי פעולה במסגרת קורסי סטודיו. כך למשל התקיים שיתוף פעולה עם עיריית חיפה בנוגע להצעה לשימוש מחדש של מרכזים מסחריים ישנים, הוגשה הצעה לעיריית חדרה בנושא שימוש מחדש של השוק העירוני ובוצעה עבודה יחד עם עיריית באר שבע בנושא תכנון בתנאי אקלים קיצוניים.

שיתוף פעולה בינלאומי – סיורים, הרצאות אורח, חילופי סטודנטים

המחלקה מקיימת מעת לעת שיתופי פעולה. כך למשל התקיימה סדרת הרצאות בין-לאומית בנושא היבטים הומניים באדריכלות, והשנה תתקיים סדרת הרצאות בין-לאומית על נושא קיימות באדריכלות. כמו כן המחלקה הייתה שותפה בפרויקט בנושא מורשת, קיימות והתפתחות ערי נמל בשיתוף עיריית ואוניברסיטת דיסלדורף, שגרירות ישראל בברלין, עיריית חיפה ונמל חיפה. שיתוף הפעולה כלל שתי תערוכות בנושא 'מורשת, קיימות והתפתחות של ערי נמל' במוזיאון העיר דיסלדורף גרמניה. שיתוף פעולה זה מורחב השנה לתכנון העיר אילת. במסגרת זו יעסקו הסטודנטים בשיקולים תכנוניים של התפתחות עירונית לצד משאבים אקולוגיים ותנאי סביבה ייחודיים.

אתגרים וחסמים

1. סיוע תקציבי להובלת הנושא במחלקה - ארגון תערוכות, ימי עיון, סיורים, סדנאות וכיו"ב.
2. צורך להגדיל את שיתוף הפעולה המקצועי עם גופים שונים (כגון שת"פ שמתקיים כיום עם מוזיאונים) כדי לסייע בהוצאת מיזמים לפועל. זאת, הן מבחינת ארגון והן מבחינת סיוע בתכנים וזיהוי ויצירת הזדמנויות.
3. קשר עם התעשייה: בהיעדר קשר קיים עם התעשייה, נשמח להכוונה לאנשי קשר וגופים רלוונטיים ולסיוע ביצירת קשר ראשוני איתם ובהתנעת שיתוף הפעולה.
4. הגדלת צוות המחקר וההוראה: המחלקה מחפשת חוקר המתמחה בקיימות לתגבור הצוות.

שינוי ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

נושא הקיימות שזור בפעילות המחלקה. הן בתוכנית הלימודים, בקורסים תיאורטיים וסדנאיים, בפעילויות אקס-קוריקולאריות ושיתופי פעולה לוקאליים וגלובאליים. למחלקה מרצים מתחומי התיאוריה והפרקטיקה בעלי ידע וניסיון. **בשנים שעברו מאז פרסום הדו"ח הקודם, ניכר כי חל גידול משמעותי הן במספר הקורסים העיוניים שעוסקים בקיימות ובבנייה ירוקה (תוספת של שני קורסים ביחס לדו"ח הקודם), הן בתוספת של קורס סטודיו שעוסק בנושא (לשנה ג'), והן בפרויקטי הגמר**

ועבודות התזה בתחום. כמו כן, ניכר כי קיים גידול בפעילויות המקומיות והבין-לאומיות אשר נוגעות בתחום. תכנית הלימודים בנויה באופן החושף את הסטודנטים לתחום לאורך כל התואר ומאפשר להם להתעמק בנושאים פרטניים מתוכו בשנים המתקדמות של התואר. כל אלו מתבטאים בעלייה של חשיפת הסטודנטים לתכנים של קיימות ובנייה ירוקה.

עם החיבור הצפוי לאוניברסיטת חיפה, בה נושא הקיימות מהווה עמוד תווך באג'נדה המחקרית, קיים פוטנציאל להעשיר ולחזק את התחום במחלקה עבור לימודי התואר הראשון, ופיתוח תארים שניים הקשורים לנושא תוך שיתוף פקולטות אחרות באוניברסיטה כגון הפקולטה לגיאוגרפיה, סביבה, מורשת, בית הספר לציוויליזציות ימיות ועוד.

7. אוניברסיטת אריאל בשומרון – בית הספר לארכיטקטורה

תארים, שנות לימוד ומס' סטודנטים

תואר ראשון B.Arch, 5 שנות לימוד, 450 סטודנטים

תואר שני M.A. או M.Arch (יפתח בסמסטר ב'), 2 שנות לימוד, 20 סטודנטים

חזון ויעדים מרכזיים

תוכניות הלימודים בבית הספר, בתואר הראשון, אך במיוחד בתואר השני, נועדו להעניק ידע ומיומנויות הקשורים באדריכלות ואורבניזם בני-קיימה, תוך דגש על שיקולים סביבתיים, חברתיים ותרבותיים ובשילוב טכנולוגיות מתקדמות. תוכניות הלימודים מבקשת לתת ביטוי למודעות ההולכת וגוברת בארץ ובעולם לחשיבותם של שיקולים סביבתיים בתכנון אדריכלי ובתכנון ערים להבטחת סביבות מקיימות, לנו ולדורות הבאים. התואר השני מכוון לכך שבוגרי התכנית יקבלו הכשרה מקיפה שתענה על הצורך בשילוב מומחים בצוותי תכנון במגזר הציבורי והפרטי כאחד. תכנית הלימודים מעניקה לבוגריה כלים, ידע, וכן יכולות ניתוח, תכנון ועיצוב בר-קיימה בדגש על היבטים אקולוגיים, חברתיים ותרבותיים.

ראשי המוסד, מרצים ותחומי התמחות

ד"ר אדרי' עדנה לנגנטל : ראש ביה"ס

פרופ' ליאורה ביגון : ראש תכנית תואר שני

אדרי' מתי אבשלומוב : אדריכלות אקולוגית

ד"ר אדרי' יאיר ורון : שימור

ד"ר אדרי' נוף מיכל ביטון : אדריכלות נוף, שטחים ירוקים ופתוחים בעיר

ד"ר אדרי' יונתן דורטהיימר : עיצוב, תכנון עירוני, מחשוב בעיצוב, ממשק אדם מחשב, בינה מלאכותית ולמידת מכונה

ד"ר אדר' תום שקד: שיטות בנייה מתקדמות הכוללים מחשוב ורובוטיקה, המשתמשים בחומרים חדשניים.

תכנית הלימודים

קורסי חובה עיוניים הנוגעים לתחום

1. אדריכלות אקולוגית – קורס בתואר הראשון שעוסק בעקרונות לתכנון מבנים בני קיימה המתבססים ככל הניתן על 'אנרגיה מהטבע'. ניצול אנרגיית שמש ורוח לתאורה, חימום, קירור ואוורור טבעי, טיפול בפסולת מוצקה ושפכים, אספקת מים נקיים לשתייה וחקלאות, שיטות וחומרי בניה התומכים בכל אלה.
2. סוגיות בשיקום ושימור אדריכלי עירוני - קורס בתואר הראשון שעוסק בשימור מתחמים בנויים כתולדה של מדיניות תכנון כוללת המעוגנת בתכניות בנות תוקף משפטי. מוצגים מסכת השיקולים המקצועיים, האינטרסים של בעלי עניין שונים והלחצים הפוליטיים לאורך תהליך התכנון והשימור.
3. סטודיו תכנון תמטי בנושאים ברי קיימה - סטודיו בתואר הראשון שעוסק במגוון נושאים הנובעים מהתייחסות למהות של קיימות עיצובית, ארכיטקטונית ואורבנית.
4. בנייה ירוקה מתיאוריה לפרקטיקה - קורס בתואר השני המכשיר ליישום עקרונות הבנייה הירוקה.
5. כלים להערכת תפקוד סביבתי, חברתי ובריאותי לפיתוח בר-קיימה - קורס בתואר השני שעוסק בכלי הערכה ואופן תפקודם.
6. עקרונות תכנון ביו-אקלימי - קורס בתואר השני שעוסק בלימוד עקרונות לתכנון ביו-אקלימי.

פרויקטי גמר הנוגעים לתחום

בלימודי התואר הראשון בחירת נושא פרויקט הגמר הינה חופשית ובכל שנה יש מספר סטודנטים המשלבים בפרויקט הגמר שלהם את נושא הקיימות או הבנייה הירוקה. התואר השני יפתח רק בסמסטר הבא. פרויקט הגמר, בין אם הוא תזה כתובה או פרויקט ארכיטקטוני, יכוון לאחת התמות המרכזיות עליהן בנוי התואר - קיימות הנוגעת לחברה, תרבות והיבטים טכנולוגיים.

מעבדה / סטודיו הנוגעים לתחום

בשנים ב'-ד' עוברים הסטודנטים 6 קורסי סטודיו בהם נושא המסגרת מוגדר. התמות פתוחות ומאפשרות דיון והתייחסות לתחומי הבנייה הירוקה והקיימות.

מעבדה שתיפתח בשנה הקרובה של ד"ר אדר' תום שקד לחקר שיטות בניה בטכנולוגיות חדשניות הכוללות שימוש רובוטי וחומרים מתקדמים להגדלת יעילות תהליכי הבנייה מחד ומורכבות החומרים מאידך.

אתגרים וחסימים

1. יש צורך באנשי סגל רבים יותר גם למחקר וגם להוראה, במיוחד ככל שהתואר השני יתפתח.
2. קבלת מידע עדכני הרלוונטי לאתגרי התכנון ולקידום הקיימות בישראל

3. העמקה וקידום של התחום באמצעות יצירת שיתופי פעולה עם התעשייה, שגם יסייעו לרתום את הסגל במחקר והוראה.

4. יש צורך בתקצוב ומתן מענקים למחקר או לפרויקטים ייעודיים כגון שיתופי פעולה למיניהם.

שינוי ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

על פניו נראה כי קיימת התפתחות של תחום הבנייה הירוקה באוניברסיטה מאז פורסם הדו"ח הקודם. מספר הקורסים שעוסקים בתחום גדל וכמו כן הצטרפו לסגל חוקרים חדשים שמסייעים להעשיר את תחומי ההוראה. פתיחת התואר השני בסמסטר הבא תביא לגידול נוסף בהוראה ובקיום מחקר בתחום.

8. מכללת שנקר - המחלקה לעיצוב פנים מבנה וסביבה

כללי

המחלקה לעיצוב פנים מבנה וסביבה פועלת במסגרת הפקולטה לעיצוב.

תארים, שנות לימוד ומס' סטודנטים

המחלקה מעניקה תואר בוגר בעיצוב פנים, מבנה וסביבה B.des. תכנית הלימודים בת 4 שנים ובמחלקה 274 סטודנטים.

חזון ויעדים מרכזיים

המחלקה פועלת מתוך מטרה להעניק לסטודנטים תשתית ידע וכלים בלימודי עיצוב חלל ומרחבי מחייה, עיצוב חללים מתחלפים, יישום טכנולוגיות מקיימות במבנים ותכנון מרחבים דיגיטליים. המחלקה מאפשרת לסטודנטים לנווט את דרכם בתוכנית על פי תחומי העניין ונטיות לבם ולאתגר הגדרות מקצועיות.

ראשי המוסד, מרצים ותחומי התמחות

אדר' מיכל ברעוז : ראש המחלקה

ד"ר רבקה ויטל : חוקרת בנושאים ברי קיימה ותאורה

המחלקה משתפת פעולה עם מרכז רוזן לקיימות הפועל בתוך המכללה.

תכנית הלימודים

קורסי חובה עיוניים הנוגעים לתחום

המבנה ומרכיביו 2 - מיועד לסטודנטים בשנה ב' ללימודים. במסגרת הקורס הסטודנטים מנתחים מקרי בוחן של מבנים בני קיימה תוך הכרת פרויקטים שתוכננו בגישה אינטגרטיבית. לימוד מערכות פסיביות

ומכאנן המשפיעות על מעטפת המבנה ועל תהליכי הבנייה. בנוסף, הקורס מתמקד באספקט הזמן כאלמנט תכנוני וביצירת סביבות המאפשרות רווחה. הלימוד נעשה על ידי מחקר וניתוח של מבנים קיימים ופורצי דרך בנושא מערכות היחסים המורכבות בין הסביבה הטבעית והבנויה.

קורסי בחירה עיוניים הנוגעים לתחום

1. אדריכלות מתכוננת - מיועד לסטודנטים בשנה ג'. קורס מעשי המבוסס על תכנים תאורטיים. תכני הקורס מציעים חשיבה על היבטים של קיימות כטריגר לפיתוח פרויקטים של סביבה אינטראקטיבית.
2. תכנון חלל באמצעות תאורה – מיועד לסטודנטים בשנה ג'. הקורס מציע הצצה אל עולם התאורה ומצייד את המשתתפים ביכולת לעשות קשר בין אור / תאורה ובין יצירת חלל ארכיטקטוני. הקורס דן ביישום תאורה מלאכותית בהתייחס בין השאר לנושאים של קיימות. באמצעות מיזוג של חקר תיאורטי ויישום מעשי, הסטודנטים לומדים כיצד ניתן לקיים סינתזה בין תכנון האור והתאורה ליצירת חלל מאופייין.

פרויקטי גמר הנוגעים לתחום

פרויקט הגמר נקבע על בסיס תחומי ההתעניינות של הסטודנטים תחת נושא מרכזי. היבטים של קיימות ובנייה ירוקה מהווים חלק אינטגרלי מהחשיבה, מתהליך המחקר ומפיתוח הפרויקט.

מעבדה / סטודיו הנוגעים לתחום

1. House Cycle - סטודיו תכנון מחזור חיים של בניין מגורים קטן המיועד לסטודנטים בשנה ד'. דגשים בנושא קיימות כוללים תכנון לאופטימיזציה ותכנון חללים רב שימושיים.
2. סטודיו לתכנון בחלל נתון – מיועד לסטודנטים בשנה ג'. הסטודיו עוסק בניתוח מבנים קיימים אשר איבדו את תפקידים המקורי ועומדים להריסה או שינוי ייעוד. במהלך הסטודיו הסטודנטים מנתחים את המבנה הקיים ואת הקשר, הקשר בין צורה לתפקיד ושינוי התפישה לגבי סוגייה זו לאורך ההיסטוריה האדריכלית. הסטודיו נוגע בסוגיות של השמשה מחדש של מבנים קיימים ואכלוס מרכזי עיר נטושים.

מחקרים הנוגעים לתחום

מספר חברי סגל שותף למחקרים ממונים על ידי האיחוד האירופאי. חלק מהמחקרים הנ"ל בדגש על קיימות. מספר חברי סגל מקדמים מחקרים עצמאיים הנוגעים לנושאי קיימות, התייעלות אנרגטית ויצור אנרגיה סולרית. בין המחקרים המתקיימים כיום ניתן לציין את השניים הבאים:

1. מחקר בנושא זיהום אור – בהובלת ד"ר רבקה ויטל ובשיתוף האוניברסיטה הפתוחה ההלנית. המחקר בוחן פתרונות לבעיות זיהום האור. מטרת המחקר היא לחקור את הטכניקות המתאימות להארת חזיתות של מבנים, לאחר לימוד והערכת הרמות האפשריות של זיהום אור הנגרם על ידי הצעות תאורה שונות עבור מבנים שונים. המחקר יוביל להפקת נתונים ומסקנות שישמשו לפיתוח "מדריך" לתאורת חזית מתאימה עם רמות מופחתות של זיהום אור.
2. מחקר בנושא טקסטיל ותאורה – בהובלת ד"ר רבקה ויטל ובשיתוף עם חברת CIRtex והמחלקה לטקסטיל. המחקר עוסק בשילוב של סיבים אופטיים עם מבנה טקסטיל ארוג לייצור משטחי תאורה

משולבים במלואם. מדובר במחקר בינתחומי בתחומי הנדסת טקסטיל, עיצוב טקסטיל, עיצוב תאורה ועיצוב סביבה. המחקר נוגע בנושאים המתמייחים להתאמה אישית של חללי מגורים ותאורה בעלת צריכת אנרגיה נמוכה.

שיתוף פעולה עם התעשייה ורשויות מקומיות

1. קורס 'המבנה ומרכיביו 2' משלב שיתופי פעולה משתנים עם התעשייה. בשנת תשפ"ד יקיים הקורס שת"פ עם הנהלת דיזינגוף סנטר בגג המבנה הקיים ועל בסיס החממה ומרכז הקיימות הקיים במקום. הסטודנטים יפתחו פרויקטים העוסקים בתכנים ברי קיימה כגון אגירת מים, יצירת אנרגיה ירוקה, מעורבות קהילתית וצמצום צריכה בשיתוף פעולה עם הנהלת המקום.
2. הקורס 'מעורבות חברתית' המיועד לסטודנטים בשנה ב' הינו סדנה מעשית לעיצוב מרחבי חיים ומימושם בסביבה נתונה. הקורס מתבסס על פרקטיקות עיצוב הממוקדות באדם. הסטודנטים מתנסים בעבודה עם תושבים וקהילה, הכוללת זיהוי צרכים ומאויים, הגדרת מטרות עיצוביות, וקיום שיח שוויוני ומפרה המשלב בין ידע מקצועי לידע מקומי. במהלך הסמסטר הסטודנטים חווים מהלך שלם של פרויקט עיצוב: ממיפוי ולימוד המרחב והשחקנים הפועלים בו, דרך גיבוש הצעות עיצוביות למימושם, תרגומן לפרוגרמה ולכתב כמויות, ועבודה עם ספקים ובעלי מקצוע. בסוף התהליך הסטודנטים מקימים את הפרויקט בשיתוף עם הקהילה.

אתגרים וחסמים

על מנת לעסוק בנושאי קיימות באופן רלוונטי ועדכני אנו זקוקים לעידוד מצד המועצה לבנייה ירוקה בתכנים אקדמיים נגישים לסטודנטים כגון תחרויות, ימי עיון, כנסים וכן תקציבים המוקצים לפיתוח מחקרי מעמיק ומקצועי.

שינוי ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

בשנים האחרונות המחלקה חיזקה את זיקתה לתחום הקיימות בנושאים רחבים העוסקים הן בתפישה תכנונית אינטגרטיבית בעלת תכנים ברי קיימה והן בפרקטיקות המשלבות טכנולוגיות חדשניות ופתרונות קצה עכשוויים. התפישה העיצובית במחלקה מעודדת מודעות גבוהה לנושא, וכוללת שימוש בחומרים מתכלים, שיטות לאיסוף מים, פיתוח חזיתות מבנים בעלות ערך אנרגטי גבוה, מודעות לנושא מקומיות ובניה מודעת וביקורתית. המחלקה פועלת לחיזוק כל אלה בתוכנית הלימודים באופן רחבי בשלל קורסים והתמחויות.

9. המכון הטכנולוגי חולון HIT - המחלקה לעיצוב פנים

כללי

המחלקה לעיצוב פנים היא חלק מהפקולטה לעיצוב במכון הטכנולוגי חולון, הכוללת גם את המחלקות: לעיצוב תקשורת חזותית (תקש"ח), לעיצוב תעשייתי וללימודי תואר שני בעיצוב וטכנולוגיה.

תארים, שנות לימוד ומס' סטודנטים

המחלקה מעניקה תואר בוגר בעיצוב פנים BB.Design. תכנית הלימודים בת 4 שנים ובמחלקה כ-280 סטודנטים.

חזון ויעדים מרכזיים

תכנית הלימודים במחלקה לעיצוב פנים רואה בזהותו של מעצב הפנים דמות מובילה בתהליכי התכנון והעיצוב, ומעניקה כלים רבים המעודדים חשיבה אישית ויכולת פעולה משמעותית למען החברה והסביבה, כמו גם יכולת עבודה בצוות המאפשרת כיווני מחקר ועשייה מרובים ומגוונים. הפרקטיקה והתיאוריה בעיצוב פנים, עיצוב חלל אובייקט והתערבות במבנים קיימים, נתונות בקונטקסט סביבתי, אדריכלי, עירוני, חברתי ותרבותי. התפיסה היא הוליסטית ואינטגרטיבית. עיצוב מקיים ואקולוגי הוא גישה המונחלת באופן רוחבי בחלק גדול מהקורסים.

ראשי המוסד, מרצים ותחומי התמחות

אדר' אודי קרמסקי : ראש המחלקה

אדר' ד"ר אליאס מסינס : מומחה בנייה ירוקה

אדר' ברכה קונדה : אדריכלות ועיצוב סביבה

אדר' איריס גבעולי : בנייה ירוקה וכלכלת חומרים

אשר אלבז : עיצוב פנים ואובייקטים

צמרת הראל : עיצוב פנים ועירוניות, עיצוב עירוני עבור וע"י ילדים

יואב מאירי : אדריכלות ועיצוב חברתי

איתמר ברנשטיין : עיצוב תעשייתי

תכנית הלימודים

קורסי חובה עיוניים הנוגעים לתחום

לאחרונה עודכנה תכנית הלימודים תחת השם 'עיצוב פנים כמעשה עירוני'. קורסי הליבה (סטודיו) בתכנית הלימודים המעודכנת כוללים תמות ומושגים המעודדים גישה מקיימת לעיצוב ונקיטת עמדה לטובת יצירת שינוי. במסגרת התוכנית החדשה הוטמעה בכל הקורסים הטכנולוגיים אוריינטציה אקולוגית ומקיימת בהקשרי חומרים ושיטות בנייה. בנוסף לכך, בקורסים עיוניים כדוגמת פרו-סמינריון וסמינר פרויקט גמר, בוחרות סטודנטיות רבות לעסוק בנושאים של עיצוב מקיים ואקולוגי. כמו כן, מתוכננים קורסי ליבה בשנים ג ו-ד' שיעסקו בסוגות קיימות בתוכנית הלימודים המעודכנת.

קורסי בחירה עיוניים הנוגעים לתחום

1. עיצוב מקיים במרחב העירוני - קורס המתקיים מזה כעשור ועוסק בקידום פרויקטים אמיתיים קונקרטיים בשדה הקיימות בפועל, בשיתופי פעולה עם ארגונים ורשויות. הקורס בהנחיית אדר' ברכה קונדה.
2. קליניקות עיצוב רבות עוסקות באתגרים מעולם העיצוב האקולוגי - כולל התמודדות פרקטית עם יצירת מיקרו-אקלים, פיתוח מבני ציבור ועוד.

פרויקטי גמר הנוגעים לתחום

אלמנטים הנוגעים לבנייה ירוקה וקיימות מוטמעים מעת לעת בפרויקטי גמר של סטודנטים.

מעבדה / סטודיו הנוגעים לתחום

הסטודיו החברתי בשנה השנייה ללימודים עוסק מידי שנה בנושאים הנוגעים בהיבטי חברה וסביבה. להלן כמה דוגמאות: התערבות בחנויות נטושות ברח' בן יהודה בת"א לטובת החייאת הרחוב ולקידום קיימות עירונית, רטרופיט ושימור משולב במבנים בראשון לציון בשיתוף פעולה עם ארגון אנוש, עיצוב מקיים למוסדות חינוך בירושלים. על פי התכנון, קורסי הסדנה בתכנית הלימודים המעודכנת יעסקו גם בעיצוב אקולוגי.

מחקרים הנוגעים לתחום

1. תפקיד הקמפוסים לנוכח משברי האקלים והסביבה - מחקר בהובלת אדר' ברכה קונדה בליווי מרכז השל לקיימות.
2. מתקן-מקום חכם ליצירת מיקרו-אקלים – מחקר בהובלת אדר' ברכה קונדה עם פרויקט 'קמפוס חכם' בפקולטה למדעים ובשיתוף מומחים ממוסדות נוספים.
3. רטרופיט במבני הקמפוס - שיתוף פעולה עם הפקולטה למדעים.
4. הקמת מרכז לעיצוב מקיים – יוזמה בהובלת המחלקה לעיצוב פנים בשיתוף הפקולטה למדעים ומחלקות נוספות. המרכז יהווה גם מעבדת מחקר פרו-אקטיבית.

סיורים

פרויקט חברתי באילת עבור קהילת המפונים של קיבוץ עין השלושה - עיצוב והובלה של מחיצות כוורת לאוהל החינוך במקום.

ביקורים תדירים בבית ליבלינג סביב נושאים של Adaptive Reuse, תמהיל שימושים וכיו"ב.

שיתוף פעולה עם התעשייה ורשויות מקומיות

1. 'קמפוס חכם בגובה עין' - שיתוף פעולה עם מרכז הפרויקטים של הפקולטה למדעים, שיתוף פעולה עם קרן אלומה וחברת טלדור שתומכת בקבוצות הפרויקטים.

2. במסגרת הקורס 'עיצוב מקיים במרחב העירוני', התקיימו שת"פים משמעותיים עם רשת קהילה ופנאי של עיריית חולון כדוגמת 'יצירת מקום' במתנ"ס נאות שושנים וחידוש המוזיאון העירוני ההיסטורי בית הרצפלד (על בסיס מענק ממשלתי שהתקבל בהסתמכות על העבודה בקורס).
3. פיתוח שביל שכונתי בקורס חברתי - שת"פ עם עיריית חולון בהובלת אדר' ד"ר איליאס מסינס ורוני מרו.
4. פיתוח גג וקומה ירוקה במרכז יום לקשיש 'שושנת הכרמל' בשת"פ עם עיריית חיפה ומרכז קדס לחקר גגות ירוקים באוני' חיפה.
5. ביצוע פיילוט בבית כלל ירושלים בנושא גגות מבנים כסביבה מקיימת.
6. הגשת קולות קוראים לפיילוט - בהובלת ד"ר אדר' איליאס מסינס בשת"פ עם מוסדות בחו"ל ומרכז הפרויקטים של הפקולטה למדעים. הצעה לפיילוט להטמעת קיימות בקמפוס HIT - כחלק מהקולות הקוראים.

שיתוף פעולה בינלאומי – סיורים, הרצאות אורח, חילופי סטודנטים

1. קליניקה \ Eco-human Smart City - קורס משותף עם בית הספר לעיצוב מקיים בניס, צרפת. בהנחיה משותפת של אדר' ברכה קונדה וגרנט לנסקוט (מעצב תעשייתי - ראש התכנית האקדמית בבית הספר לעיצוב בניס).
2. שבוע בינלאומי בפקולטה – אירוע שנתי שמהווה הזדמנות להנחיל רעיונות ופרקטיקות של עיצוב אקולוגי ומקיים חברתית.
3. תכנית חילופי סטודנטים - בפקולטה לעיצוב מתקיימת מזה שנים תכנית רחבה לחילופי סטודנטים למשך סמסטר, בעיקר למוסדות באירופה, במסגרתה נחשפים הסטודנטים למגמות ותכנים הנוגעים לעיצוב בהקשרים של משבר האקלים וסוגיות סביבתיות.
4. בפקולטה הולכת וגדלה השתתפות מרצים בסדנאות במוסדות מקבילים בחו"ל.

אתגרים וחסימים

1. היעדר תקציבים נאותים לקידום פעילות - בכל הרמות.
2. מחסור בכוח אדם לתכלול ואינטגרציה של תכני לימוד ומחקר.

שינוי ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

על פי הדו"ח משנת 2017, לא היו קורסים אשר עוסקים באלמנטים של בנייה ירוקה, והתכנים הנלמדים הנוגעים לקיימות הכילו בעיקר התייחסות לתכנים בהקשרים חברתיים. בשנים האחרונות ניכר כי המודעות לצורך בעיצוב מקיים ואקולוגי התרחבה והעמיקה בקרב הסטודנטים והמרצים כאחת. כחלק מכך, נושאים ותכנים הכרוכים בבנייה ירוקה ובעירוניות הוטמעו בסילבוסים של קורסים טכנולוגיים וקורסי סדנה בתכנית הלימודים המעודכנת. כמו כן התרחבו שיתופי הפעולה עם גופי ידע וארגונים.

שדה עיצוב האקולוגי והבנייה הירוקה מוטמע כיום במחלקה לעיצוב פנים ב- HIT כתפיסת עולם ערכית המלווה את הפעילות כגוף אקדמי. במוקד מוצבים ערכים הומניסטיים ומקומיים, וחווית האדם מוצבת במוקד בהקשרי חברה, תרבות וסביבה נתונה. שימוש מחדש במבנים קיימים, Adaptive Reuse ורטרופיט הם תחומים משמעותיים לעיצוב מקיים והמחלקה עוסקת בהם מאז ייסודה. **תכנית הלימודים המעודכנת מחזקת את האוריינטציה המקיימת בכך שהיא מרחיבה את המבט המקצועי ועוסקת בעיצוב פנים - כמעשה עירוני.**

לאחרונה הוזמן צוות מהמחלקה לעיצוב פנים ע"י הנהלת המכון הטכנולוגי חולון להציע תכנית להטמעת קיימות בקמפוס ובאקדמיה. הצוות ערך והגיש להנהלה תוכנית כוללת המרחיבה את העשייה הרבה מעבר למחלקה לעיצוב פנים. אנו מקווים שיימצאו המשאבים לקדם ולו חלק מהרעיונות שנכללו בתכנית. ביניהם, הקמת 'מרכז לעיצוב מקיים' שאנו שואפים להקים ולפתח במחלקה.

10. אוניברסיטת בן גוריון – המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית

כללי

המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית היא מחלקה אורגנית בפקולטה למדעי ההנדסה.

תארים, שנות לימוד ומס' סטודנטים

המחלקה מעניקה תואר ראשון בהנדסת בניין (4 שנות לימוד) וכן תואר שני בהנדסת בניין ותואר שני בהנדסה סביבתית (שנתיים כל אחד). כמו כן מתקיימים בה לימודי דוקטורט.

התואר השני בהנדסה סביבתית מעניק כלים הנדסיים וידע רב-תחומי לפתרון בעיות בתחומי המניעה, הבקרה, והטיפול בזיהום מים, קרקע, ואוויר וכן בבניה מקיימת.

ראשי המוסד, מרצים ותחומי התמחות

פרופ' עלוה פלד: ראש המחלקה. עוסקת בפיתוח ויישום חומרי בניה ברי קיימה.

ד"ר עוז קירה: עוסק במחקר חישה סביבתית. בודק השפעה של תשתיות ירוקות בעיר על שדרוג הקיימות העירונית ושיפור המיקרו אקלים העירוני.

פרופ' יצחק מאיר: עוסק במחקרים על בנייה ירוקה וקיימות עירונית.

ד"ר שבתאי איזק: עוסק בניהול הבנייה וערים חכמות ומקיימות.

תכנית הלימודים

קורסי חובה עיוניים הנוגעים לתחום

1. חומרי בנייה מתקדמים - מטרת קורס זה להקנות למהנדס הבניין ידע רחב על מגוון חומרי מבנה וכלים ליישום החומר לאלמנט המסוים בהתאם לדרישות.

חשוב לציין שקורסים נוספים שאינם מצוינים כאן, נוגעים בנושאי קיימות וסביבה עירונית.

קורסי בחירה עיוניים הנוגעים לתחום

1. הנדסה הידראולית וניקוז – הקורס עוסק בין השאר במחזור ההידרולוגי, יחסי גשם ונגר על קרקעי, הסדרת נחלים וניקוז, חידור וחלחול, זרימה בתעלות, טכנולוגיות השקיה, תכנון עירוני רגיש למים, החדרה מבוקרת של מי עיליים לקרקע ועוד.
2. היבטים אנרגטיים בתכנון - הקורס מעניק חשיפה לתחום האנרגיה בבנייה והוא נוגע בין השאר בנושאים הבאים: תסמונת הבניין החולה, בידוד ומסה תרמית, חימום סולרי, אוורור להשגת נוחות תרמית ולקירור מסת הבניין, תאורה טבעית, צבע מעטפת הבניין ובליעת קרינה.
3. תפקוד מבנים – הקורס מעניק חשיפה להיבטים שונים הקשורים בתכנון והקמת בניינים. השיעורים מתמקדים בחומרים ותכונותיהם השונות, בפרטי בניין ומערכות בניין והשפעתם על תפקודו של זה, ובשילוב של כל אלה בהקשר הרחב יותר של בנייה בעלת השפעה סביבתית מופחתת.
4. ניתוח מחזור חיים סביבתי לבנייה ירוקה – מטרת הקורס היא להכיר וליישם את המתודולוגיה של הערכת מחזור חיים של מוצר, תהליך ושירות בדגש על בנייה ירוקה.
5. בנייה ירוקה – מטרת הקורס להעניק חשיפה לתחום הבנייה הירוקה על כל מורכבותו, למידת מושגי יסוד, רכישת כלים בסיסיים להבנה ועבודה, וחשיפה לתקנים רלוונטיים. הקורס הינו חובה לתלמידי תואר שני.
6. חומרי בניה ופסולת - חומרי בנייה וביניהם צמנט פורטלנד, הם בין החומרים הנצרכים ביותר בעולם. לשימוש בהם השלכות סביבתיות רבות החל בהתחממות הגלובלית וכלה ביצירת כמויות גדולות של פסולת. במסגרת הקורס מוצגת גישה בת קיימה לניצול פסולת תעשייתית ממקורות שונים ליצירת חומרי בניה חלופיים וירוקים.
7. נוחות תרמית - מטרת הקורס לחשוף את התלמידים לנושא הנוחות התרמית בבניינים ובשטחים הפתוחים. הוא סוקר את הגישות השונות תוך דיון על יחסי אדם-סביבה, רווחה שלומות ובריאות הציבור, שינויים אקלימיים, ואיך אלה מקרינים הן על ההתייחסות לנוחות תרמית והן על הצורך לחיסכון באנרגיה.

מעבדה / סטודיו הנוגעים לתחום

במסגרת קורס אדריכלות למהנדסים מתקיימות סדנאות תכנון רלוונטיות.

מחקרים הנוגעים לתחום

בין המחקרים של חוקרי המחלקה ניתן להזכיר את הבאים:

1. שימוש בקירות ירוקים לשיפור הקיימות של הסביבה העירונית – עוז קירה.
2. שימוש חוזר בפסולת פלסטיק כאגרנטים לבטון - עוז קירה ואלכס ברודסקי.
3. קשרי הגומלין בין תשתיות ירוקות והסביבה העירונית - עוז קירה.

4. ביו-אגרגטים וחומרי בנייה טבעיים - עלוה פלד ויצחק מאיר.
5. בנייה ביו-אקלימית מותאמת לתנאי מדבר - יצחק מאיר.
6. בניינים גבוהים, השפעתם על סביבתם המבונה והדיירים שלהם - יצחק מאיר, דוד קטושבסקי ואחרים.
7. חומרי בנייה על בסיס פסולות תעשייתיות ממקורות שונים - עלוה פלד, גבי בר נס ועופרה קליין דוד.
8. בנייה מאופסת אנרגיה ומאופסת פחמן - שבתאי איזק.

שיתוף פעולה עם רשויות מקומיות

חוקרי המחלקה מקיימים מגוון שיתופי פעולה עם רשויות מקומיות. להלן כמה דוגמאות מהשנים האחרונות:

1. שיתוף פעולה עם עיריית מודיעין במחקר תשתיות ירוקות עירוניות - בהובלת עוז קירה.
2. שת"פ עם עיריית ערד בנושא ציפוף העיר בדגש על קיימות.
3. יעוץ אקלים ובנייה ירוקה למשרד הבינוי והשיכון ומשרד הפנים בתכניות מתאר ותוכניות מפורטות בערים שונות: נתיבות, שדרות, אופקים, דימונה, באר שבע, אילת, בית שאן, כסיף ועוד – יצחק מאיר.

שיתוף פעולה בינלאומי

חוקרי המחלקה משתתפים בכנסים בינלאומיים הנוגעים לנושאי המחקר של המחלקה. כך למשל ד"ר עוז קירה הרצה בשנת 2023 בכנס בסקוטלנד בנושא מסגרות מבוססות חישה לכימות שטפי פחמן ברמת העיר בתשתית ירוקה עירונית. פרופ' יצחק מאיר הרצה במספר כנסים על נושאים מגוונים הקשורים בבנייה ירוקה, אקלים, סביבה ואדריכלות מדברית.

אתגרים וחסמים

לא זוהו אתגרים או חסמים פרטניים.

שינוי ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

הדו"ח משנת 2017 לא כלל התייחסות למחלקה. לדברי ד"ר עוז קירה, המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית שואפת להיות יחידה אקדמית המובילה את נושא הבנייה הירוקה. החיבור עם היחידה להנדסת סביבה וייסודה של המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית הביא לשיתוף פעולה מחקרי פורה ולהעצמת התכנים הסביבתיים במחלקה. עושר התכנים הסביבתיים בכלל, ואלו המתייחסים לבנייה ירוקה בפרט, בא לידי ביטוי בקורסים הנלמדים על ידי תלמידי המחלקה ובמחקרים ושיתופי הפעולה המבוצעים על ידי חוקרי ומרצי המחלקה. אלו נוגעים לנושאים מגוונים כדוגמת אנרגיה, חומרים, שימוש חוזר בפסולת, בנייה מאופסת פחמן, בנייה ביו-אקלימית ואדריכלות מותאמת אקלים, תכנון עירוני מקיים ועוד.

11. האקדמיה לאמנות ועיצוב בצלאל - בית הספר לארכיטקטורה

כללי

בית הספר לארכיטקטורה הוא יחידה עצמאית בתוך האקדמיה לאמנות ועיצוב בצלאל. לבית הספר שלושה יעדים עיקריים:

1. יצירת תנאים להתפתחות של אדרכלים/ות, אדריכלים/ות נוף ומעצבים/ות עירוניים מעורבים, התורמים למרחב המקצועי, החברתי והאקדמי על-ידי פעולה יצירתית, מקורית וביקורתית.
2. פיתוח ידע אקדמי חדש ומקורי בנושאים פרופסיונאליים בוערים. דגש מיוחד ניתן לנושאים הבאים: פיתוח מודלים של עשייה חברתית, התערבות אדריכלית מודעת סביבה ומחקר על אורבניזם.
3. תרומה לקהילה על-ידי הפצה של ידע, יוזמה ופרויקטים למען הקהילה.

תארים, שנות לימוד ומס' סטודנטים

בית הספר מעניק תואר ראשון בארכיטקטורה (BArch) שמשכו 5 שנים, תואר ראשון באדריכלות נוף (BLA) שמשכו 4 שנים ותואר שני בעיצוב אורבני שמשכו שנתיים. בבית הספר לומדים בסה"כ 625 סטודנטים.

ראשי המוסד, מרצים ותחומי התמחות

ראש בית הספר: פרופ' אלס ורבקל, שותפה מייסדת במשרד 'דרמן ורבקל אדריכלות'.
אדרי' ברק פלמן: מרצה בכיר בבית הספר לאדריכלות, מתמחה בבנייה בת קיימה ונושאים נוספים, חבר במרכז להוראת אמנות ועיצוב וראש המעבדה לפדגוגיה היברידית.
אדרי' אסנת תדמור: מובילה סטודיו שנה ב' ומרצה בחטיבה לטכניקה וטכנולוגיה של המחלקה לארכיטקטורה.
ד"ר מיכל ביטון: אדריכלית נוף בוגרת הטכניון ודוקטור לגיאוגרפיה היסטורית באוניברסיטה העברית.
מר עמיר בלבן: טבע עירוני.
אדרי' איל עברי: מתמחה בכלכלה מעגלית, חשיבה מערכתית, הנדסת תוכנה ואסטרטגיה.

תכנית הלימודים

קורסי חובה עיוניים הנוגעים לתחום

1. מעטפת הבניין – קורס בשנה ב' המתמקד בשיקולים העיצוביים, הטכנולוגיים והתפקודיים של מעטפת הבניין, ובמערכות הגומלין הקיימות ביניהם.

קורסי בחירה עיוניים הנוגעים לתחום

1. איך לתכנן בכל מקום בעולם – הקורס עוסק בקשר שבין ארכיטקטורה לאקלים במקומות שונים בעולם.
2. טבע כמנוף להתחדשות עירונית – הקורס דן בפתרונות מבוססי טבע בתכנון עירוני מקיים.
3. סדנת חשיבה חומרית – בסדנה מתבצעת היכרות ולמידה של חומרים חדשים בעולם האדריכלות, מקומות לחפש חומרים חדשים ושימוש בחומרים כפרמטר עיצובי משמעותי באדריכלות.

פרויקטי גמר הנוגעים לתחום

קיימת רשימה ארוכה של פרויקטי גמר הנוגעים בתחום הקיימות. להלן [קישור](#) לאתר הבוגרים בו ניתן להתרשם מהם.

מעבדה / סטודיו הנוגעים לתחום

1. סטודיו אורבניזם אקולוגי – בהנחיית אדר' איימן טעבוני. מיועד עבור תלמידי שנה ה' פרויקט גמר.
2. צפיפות, אקולוגיה וחברה – מטרת הסטודיו להגדיר את מקומו של האדריכל במציאות החדשה ולהקנות כלים לתכנון של מבנים מורכבים בתוך עולם של תמורות חברתיות, פוליטיות וטכנולוגיות תדירות. בהנחיית אדר' מתן ספיר. עבור תלמידים בשנים ג' ו- ד'.
3. סטודיו קיץ: יפן – הסטודיו עוסק ב'אידיאולוגיות טבע' ומתמקד בעקרונות הבית היפני. בהנחיית אדר' ד"ר ארז גולני. עבור תלמידים בשנים ג' ו- ד'.
4. יוון: שימוש חוזר - הסטודיו מתקיים בעיר יוונית (אתונה או סלוניקי) ובמסגרתו מתבצע פענוח של תהליכי בנייתם, הריסתם ומיחזורם של מספר אתרים נבחרים בעיר. בהנחיית פרופ' צבי עבור תלמידים בשנים ג' ו- ד'.

מחקרים הנוגעים לתחום

מעבדת SOFT LAB – תחום המחקר המרכזי של המעבדה, בהובלת אדר' אלון שריג ואדר' לירן מסר, הינה בניה רכה. זאת מתוך רצון ללמוד ולפתח מתודולוגיות עבודה סביב אלמנטים רכים, קלים ופריקים ומתוך רצון לשאול - מה היא ארכיטקטורה רכה? עד כמה היא יכולה לשאת שינויים? מה הפוטנציאל של בניה זמנית? ומה הם הפוטנציאלים האקולוגיים הטמונים בשינוי תפיסות קיימות?

שיתוף פעולה עם התעשייה ורשויות מקומיות

קשרים עם התעשייה מתקיימים במסגרות שונות ובעיקר דרך הקורסים הבאים: קורס סטודיו אדריכלים בנאים (אדר' ברק פלמן), סדנת חשיבה חומרית (אדר' איל עברי), וקורס מעטפות חכמות (אדר' אסנת תדמור). בנוסף, השנה נפתחה קבוצת מחקר בנושא מבנים בבניה קלה (אדר' אלון שריג ואדר' לירן מסר).

קשרים עם רשויות מקומיות מתבצעים דרך קורסי סטודיו, פרויקטים מחקריים שונים וקורסי בחירה. למשל בשנה האחרונה התקיימו מגוון פרויקטים עם עיריית ירושלים במסגרת פרויקט פביליון בצלאל

ע"ש הנרי אורבך, המעבדה לעיצוב אורבני בירושלים וסטודיו 'ללמוד מירושלים'. בנוסף התקיימו שיתופי פעולה עם עיריית פתח תקווה, עיריית באר שבע, ועיריית בת ים במסגרת קורסים שונים.

שיתוף פעולה בינלאומי

לבית הספר הסכמי חילופי סטודנטים עם כ- 20 מוסדות אקדמיים בעולם. בנוסף מתקיימים סיורים משתנים בהתאם לתכני הקורסים וההזדמנויות השונות לשיתופי פעולה. כמו כן, בכל שנה מתקיימות עשרות הרצאות אורח במגוון נושאים. רבים מהרצאות אלה עוסקות בנושאי סביבה ובניה ירוקה.

אתגרים וחסמים

החסם המרכזי לקידום התחום הינו חסם תקציבי. זה בא לידי ביטוי במחסור בתקציב לשעות ייעוץ בקורסים הקיימים והיעדר תקציב מספק לקיום פרויקטים תחרותיים (מחקריים ולא מחקרניים) המשלבים אקדמיה, תעשייה וממשל. בנוסף יש מחסור במרצים מומחים בתחום ומחסור כללי בתמריצים לעיסוק אקדמי-מקצועי בנושא.

שינוי ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

על פי ראש בית הספר לארכיטקטורה, פרופ' אלס ורבקל, מאז 2018 חל שיפור משמעותי בעיסוק בהיבטים הסביבתיים של הדיסציפלינה, אולם לא באופן ספציפי בנושא הבניה הירוקה. בתוך כך, ישנו גידול בכמות הקורסים העיוניים, הפעילות המחקרית, וקורסי הסטודיו שעוסקים בדיסציפלינה. השנה נפתח מסלול מיוחד לתואר באדריכלות נוף בשיתוף עם המחלקה למדעי הצומח באוניברסיטה העברית. במסגרת מסלול זה נוספו הרבה קורסים הנוגעים לסביבה המועברים על-ידי מומחים, חוקרים מהאוניברסיטה העברית ואנשי מקצוע מובילים. על כן הפעילות האקדמית בתחום צפויה לגדול משמעותית בשנים הבאות.

12. סיכום ומסקנות

- בהשוואה לדו"ח הקודם משנת 2017 ניכר כי במרבית המוסדות גדלו תכני הפעילות בתחום הבנייה הירוקה ובנושאי קיימות וסביבה ככלל. זה בא לידי ביטוי הן בבחינת מספר הקורסים בתחום, הן בבחינת מגוון נושאי הקורסים, הן בגידול מסוים בסגל ההוראה והמחקר בעל מומחיות בנושא, והן בבחינת פעילויות נוספות כגון מעבדות, מחקרים, עבודות גמר של סטודנטים וקשרים ושיתופי פעולה בינלאומיים ועם גורמים חוץ-אקדמיים.
- חלק מהמוסדות דיווחו על חידוש תוכניות הלימודים ביחס לשנת 2017. במסגרת זו הוגדל מספר הקורסים שעוסקים בבנייה הירוקה ובקיימות והורחב מגוון נושאי ההוראה והמחקר.
- חל חיזוק בעיסוק בתחום הקיימות בראייה כוללת ובהטמעה רוחבית שלו בקורסים ובתכני ההוראה. ההתייחסות היא בקני מידה משתנים - מבנה, שכונה ועיר. הרחבת נקודת המבט מהבניין הבודד לתכנון עירוני בר קיימה כוללת התייחסות לנושאים של ציפוף, קישוריות, הליכתיות, עירוב שימושים, ניהול נגר, אקולוגיה עירונית, אי החום העירוני ועוד.

- יחד עם זאת הנושאים הבולטים הינם אלו הנוגעים למבנה עצמו. נושאים בולטים הינם אדריכלות בת קיימה, תכנון ביו-אקלימי, תכנון פאסיבי, שילוב טכנולוגיות מתקדמות, מעטפות בניין, תכנון תאורה לניצול אור טבעי, והיבטים של בריאות ונוחות המשתמשים.
- חל שינוי מסוים בתכנים לאור התפתחות התחום. בין התכנים החדשים ניתן למצוא התייחסות לטכנולוגיות חדשות: מעטפות בניין מתקדמות וחכמות, פתרונות חדשים בתכנון האקלימי של בנינים, שימוש בחומרים אלטרנטיביים, שימוש חוזר בחומרים ושילוב צמחיה במבנים.
- ההתייחסות לחומרים ולפסולת מתבצעת גם בהקשרים של כלכלה מעגלית ושימוש בחומרים אלטרנטיביים ו/או מתקדמים וכן בדגש על אופן יישום החומרים. כחלק מהמגמה העולמית, גובר גם העיסוק בבנייה מאופסת פחמן ובמתודולוגית של ניתוח מחזור חיים.
- ניתן גם לציין עיסוק גובר בתוכנות ובמודלים ממוחשבים לתכנון. בכלל זה מודלים המסייעים לזהות משמעות של היבטים שונים של בנייה ירוקה ובהם אנרגיה, מים, חשיפה לאור השמש, הצללות וכיו"ב.

אתגרים מרכזיים

- מרבית המוסדות דיווחו על מחסור בחברי צוות למחקר ולהוראה בתחום. מחסור זה פוגע ביכולת לספק לתלמידים את מלוא התכנים המקצועיים אותם יש רצון לספק.
- רוב מוחלט של המוסדות דיווחו על מחסור בתקציב הפוגע ביכולת לקיים את מגוון הפעילויות המבוקש. בכלל זה ארגון תחרויות ותערוכות, קיום ימי עיון וסיורים, קיום סדנאות, הקמת מעבדות, קיום שיתופי פעולה, מתן מענקי מחקר ומימון פרויקטים ייעודיים.
- קיים רצון לקבל מידע עדכני ורלוונטי לאתגרי התכנון ולקידום הקיימות בישראל באופן שוטף. לאור המחסור בכוח אדם, המידע מגיע באופן לא מספיק שיטתי ולא מופץ באופן יעיל לכלל הסגל והתלמידים.
- הובע רצון לקבל הכוונה וסיוע לחיזוק הקשר עם התעשייה. בכלל זה רצון בסיוע של המועצה הישראלית לבנייה ירוקה והמשרד להגנת הסביבה בארגון ומיסוד הקשרים הללו באמצעות פעילויות, פורומים משותפים, התנעות של שיתופי פעולה וכיו"ב.
- מרבית המוסדות דיווחו על היעדר שיתוף פעולה משמעותי ועקבי בין המוסדות להשכלה גבוהה ועל רצון להגדיל את שיתופי הפעולה הללו. כיום שיתופי פעולה בין מוסדות מתבצע בדרך כלל באמצעות יוזמות אישיות של חוקרים.

טבלה: סיכום השינויים ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017

שם המוסד	יחידה אקדמית	שינוי ביחס ל- 2017	פירוט השינוי
אוני' תל אביב	ביה"ס לאדריכלות ע"ש דוד עזריאלי	ללא שינוי	<ul style="list-style-type: none"> היקף פעילות ההוראה בנושא דומה ל- 2017, הן בבחינת מספר הקורסים והן בבחינת פעילויות נוספות. חל שינוי מסוים בתכנים לאור התפתחות התחום. בין התכנים החדשים התייחסות לטכנולוגיות חדשות ולמעטפות בניין מתקדמות.
הטכניון	הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים	↑	<ul style="list-style-type: none"> בשנים האחרונות חודשו תוכניות הלימודים. במסגרת זו גדל מספר הקורסים שעוסקים בבנייה ירוקה והורחבו נושאי ההוראה והמחקר בתחום, בעיקר במסלול לארכיטקטורה.
המרכז האקדמי לעיצוב ולחינוך ויצו חיפה	המחלקה לארכיטקטורה וחינוך	↑	<ul style="list-style-type: none"> חל גידול משמעותי הן במספר הקורסים שעוסקים בקיימות ובבנייה ירוקה (עיוניים וסטודיו), והן בפרויקטי הגמר ועבודות התזה בתחום. קיים גם גידול גם בפעילויות המקומיות והבין-לאומיות אשר נוגעות בתחום.
אוניברסיטת אריאל בשומרון	בית הספר לארכיטקטורה	↑	<ul style="list-style-type: none"> חל גידול מספר הקורסים בתחום. הצטרפו חוקרים חדשים שמסייעים להעשיר את תחומי ההוראה.
מכללת שנקר	המחלקה לעיצוב פנים מבנה וסביבה	↑	<ul style="list-style-type: none"> חוזקה הזיקה לתחום הקיימות הן בתפישה תכנונית אינטגרטיבית בעלת תכנים ברי-קיימה והן בפרקטיקות המשלבות טכנולוגיות חדשניות ופתרונות קצה עכשוויים. המחלקה פועלת לחיזוק כל אלה בתוכנית הלימודים באופן רחבי בקורסים והתמחויות.
המכון הטכנולוגי HIT חולון	המחלקה לעיצוב פנים	↑	<ul style="list-style-type: none"> המודעות לצורך בעיצוב מקיים ואקולוגי התרחבה והעמיקה בקרב הסטודנטים והמרצים כאחת. עיצוב אקולוגי ובנייה ירוקה מוטמעים כתפיסת עולם ערכית המלווה את הפעילות האקדמית. נושאים ותכנים הכרוכים בבנייה ירוקה ובעירוניות הוטמעו בסילבוסים של קורסים טכנולוגיים וקורסי סדנה בתכנית הלימודים המעודכנת.
אוניברסיטת בן גוריון	המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית	לא נכלל בדו"ח הקודם	<ul style="list-style-type: none"> עושר התכנים הסביבתיים בכלל, ואלו המתייחסים לבנייה ירוקה בפרט, בא לידי ביטוי בקורסים הנלמדים על ידי תלמידי המחלקה ובמחקרים ושיתופי הפעולה המבוצעים על ידי חוקרי ומרצי המחלקה. הנושאים מגוונים ועוסקים באנרגיה, חומרים, שימוש חוזר בפסולת, בנייה מאופסת פחמן, בנייה ביו-אקלימית ואדריכלות מותאמת אקלים, תכנון עירוני מקיים ועוד.
האקדמיה לאמנות ועיצוב בצלאל	בית הספר לארכיטקטורה	ללא שינוי	<ul style="list-style-type: none"> חל שיפור משמעותי בעיסוק בהיבטים הסביבתיים של הדיסציפלינה, אולם לא באופן ספציפי בנושא הבניה הירוקה. בתוך כך, ישנו גידול בכמות הקורסים העיוניים, הפעילות המחקרית, וקורסי הסטודיו שעוסקים בקיימות וסביבה.

כללי	
	שם בית הספר
	תארים ומספר שנות לימוד
	מבנה – חלק ממחלקה או פועל במקביל מחלקות אחרות
	מספר סטודנטים
	ראש/ת מחלקה
	איש קשר
	חזון, מושגים ויעדים מרכזיים
תוכנית לימודים	
	קורסי חובה עיוניים הנוגעים לנושא
	קורסי בחירה הנוגעים לנושא
	פרויקטי גמר הנוגעים לנושא
	מעבדה/ סטודיו הנוגעים לנושא
	מחקרים
	סיורים
	קשר לתעשייה – פיילוטים
	קשר לרשויות מקומיות – פיילוטים
	שיתוף פעולה בינלאומי – סיורים, הרצאות אורח, חילופי סטודנטים
	שימוש במשאבים של המועצה לבנייה ירוקה – קטלוג החומרים, אקודמיה, פרסומי מחקר
מרצים וחוקרים בתחום – שם ונושאי התמחות	
אתגרים וחסימים	
הערכה של ראש המחלקה / הסגל לגבי שיפור או הפחתה ביישום של תכני בנייה ירוקה בפעילות ביחס לדו"ח הקודם משנת 2017 – נימוק ופירוט	
התייחסות חופשית	