**תהליכי אוטומציה וקוד באדריכלות הדיגיטלית(****מספר הקורס)**

**כללי**

**שם המרצה: רן שבתי**

**שעות קבלה:** יום ד, בין השעות 12:30-13:30 בתיאום מראש.

**דוא"ל:** ran@studiochimera.org

**מתכונת והיקף שעות:**  הרצאה |  תרגיל/הנחיה

**היקף נקודות זכות:** \*(מחושב עפ"י מתכונת והיקף השעות: שעת הרצאה = 1 נק"ז, שעת תרגיל = 0.5 נק"ז).

**תנאי קדם:**

**מועד הקורס\***: סמסטר

**שיעור:** יום  מהשעה 8:30 עד השעה 12:30

**תקציר הקורס בעברית**

מערכות אוטומציה מיועדות לשפר את תהליכי העיצוב, התכנון והייצור בשדה האדריכלי (ולא רק). תהליכים אלה מאופיינים ביכולת דיוק, מהירות ואמינות ברמה גבוהה בהרבה מזו של האדם. הקורס יקנה למשתתפים הבנה מעמיקה של אופן החשיבה הגיאומטרית התלת מימדת והייצוגי בסביבות עבודה דיגיטליות אוטומטיות מבוססת אלגוריתמים, המשלבות תהליכי תכנון גנרטיביים אוטומטיים, ותהליכי אופטימיזציה שונים. בקורס נשאל האם מחשבים מסוגלים לייצר מבנים וסביבות חיים מורכבות, תלת מימדיות? מה המשמעות של תהליכי אוטומציה עבורנו כאדריכלים מעצבים? האם תהליכי מבוססי אוטומציה מייתרים אותנו כאדריכלים? הקורס יחשוף בפני המשתתפים שיטות עבודה חיוניות וקונספטים מרכזיים בהם נוצרים תהליכי עיצוב אלגוריתמיים, ותכנון במגוון קני מידה וחומר, המסוגלים לבצע ביעילות פעולות סדרתיות שחוזרות על עצמן, ולשחרר את האדם מביצוע עבודה שוחקת. מהלך השיעור יכללו הרצאות פרונטליות תיאורטיות, תרגול מעשי בקבוצות קטנות והטמעה בפרויקט אישי תיאורטי/ יישומי. מטרות ויעדים מטרת הקורס הינה להעניק למשתתפים כלים רעיוניים ומעשיים נרחבים בתהליכי תכנון אוטומטיים מבוססי קוד כחלק מעולם התכנון הפרמטרי והעיצוב הדיגיטלי. לפרוש, לדון ולבקר את מערכת היחסים הנוכחית (והעתידית) /שבין האדם למכונה. ולחשוף את המשתתפים למגוון רחב של תאוריות, כלים ותוכנות בתחום. הקורס יכלול הרצאות+תירגול אישי בקבוצות

**תקציר הקורס באנגלית**

Automation systems are designed to improve the design, planning and production processes in the architectural field (but not only). These processes are characterized by a much higher level of accuracy, speed and reliability than that of man. The course will provide participants with an in-depth understanding of how three-dimensional and representative geometric thinking works in algorithm-based automated digital work environments, which combine automated generative design processes, and various optimization processes. The course asks whether computers are capable of producing complex, three-dimensional living structures and environments? What do automation processes mean for us as designers and architects? Does the automation processes make us redundant as architects? The course will reveal to the participants essential working methods and key concepts in which design and planning processes are created in a variety of scales and materials, which are able to effectively perform repetitive serial actions, and free the designer from performing abrasive work. The course will include theoretical frontal lectures, practical practice in small groups and implementation in a theoretical/practical personal project. Aims and objectives- The aim of the course is to provide participants with extensive conceptual and practical tools in automated planning processes as part of the world of parametric planning and digital design. To discuss and critique the current (and future) / human-machine relationship. And expose participants to a wide range of theories, tools, and software in the field. The course will include lectures + practice in small groups

**תוצרי למידה**

בסיום הקורס המשתתפים יוכלו להציג ולפתח:

- הבנת הפרקטיקה המרחבית עיצובית עכשווית באמצעות שימוש מעשי בטכנולוגיות דיגיטליות ופיתוח שפת קוד.

- שליטה, יישום, שילוב ושימוש בכלים פרמטרים בתהליך התכנון והעיצוב האדריכלי.

-יכולת להבין מושגים תאורטיים מורכבים ומיומנות עבור שימוש בטכניקות אוטומציה ואופטימיזציה. להסביר ולהבין לעומק מאפייני תהליכי אוטומציה, תוך חשיפה לסביבה רב תחומית

-הקניית בסיס מיומנויות ובקיאות באלגוריתם תוך עיצוב ויצרת סביבות ומרחבים תלת ממדיים מורכבים

- יכולת לעבוד בשיתוף פעולה ולתרגם באופן עצמאי רעיון מופשט לפרויקט עיצובי.

- לבחון באופן ביקורתי, לנתח ולהעריך תיאוריות רלוונטיות ומרכזיות בנושאי האדריכלות הדיגיטלית, אופני העיצוב, התכנון והייצור הדיגיטליים.

אופן הלימוד-

ההוראה נעשית בצורה של הרצאות, תרגילים קבוצתיים ולימוד עצמי.

במהלך הקורס מוצגים ומנותחים יישומי מחשב נחוצים, בהם התלמידים ישתמשו בעצמם. עקב מספר המשתתפים בקורס לא תוכל להינתן עזרה בפתרונות נקודתיים ואישיים של עבודה עם קוד שאינם קשורים לחומר הנלמד בקורס, ומעבר לניתוח ועבודה עם קודים שיילמדו במרוכז במהלך השיעורים בקורס.

מטלות במהלך הקורס-

• הצגת מקרי מבחן (Case Study) והעלתם לאתר הקורס

• יישום קודים ועבודה רציפה עם תוכנות פרמטריות שיילמדו

עבודת גמר – הגשת גיליונות קונספט עיצוביים (A3) מלווים בטקסט הממחיש את התפיסה העיצובית, עקרונות התכנון, פירוט הקוד, חומריות אפשרית וטכניקת ייצור וייצוג דיגיטלית של אובייקטים מעוצבים הניתנים לייצור במגוון הטכנולוגיות הדיגיטליות כפי שיילמדו בקורס.

**דרישות הקורס הערות אחוז מתוך הציון**

נוכחות       20%

הצגת מקרה מבחן       20%

תרגיל סופי       60%

מטלות

תרגיל סופי ‏06/01/2021 60%

**נושאי הלימוד וחומרי הלימוד**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **מס' שיעור** | **נושא השיעור** | **מקורות קריאה** |
| **1** | הרצאת פתיחה: מערכות מורכבות וא-לינאריות באדריכלות הדיגיטלית | Woodbury, Robert. Elements of Parametric Design. London: Routledge, 2010 |
| **2** | Essential Mathematics for Computational Design  What is code? | Terzidis, Kostas. Algorithmic Architecture. Elsevier 2006 |
| **3** | What is Computational Design? | Burry, Jane, and Mark Burry. The New Mathematics of Architecture. London: Thames & Hudson, 2010 |
| **4** | Repeat, Transform, Parametrize, Visualize, Simulate | Woodbury, Robert, Elements of Parametric Design. Routledge, 2010  Aranda, Benjamin, Lasch Chris, Tooling Pamphlet Architecture 27, 2006 |
| **5** | אוטומציה בתהליך העיצוב הדיגיטלי-  Optimizing in form and material usage | Garmazio, Fabio, .Kohler, Matthias, Digital Materiality in Architecture, First ed. Lars Muller, Zurich, 2008. |
| **6** | אופטימיזציה ותהליכי "חיפוש צורה" דיגיטליים | Kolarevic Branko and Kevin Klinger, Manufacturing Material Effects: Rethinking Design and Making in Architecture, 2014 |
| **7** | CAD VS BIM  The Dreamcatcher Project | Picon, Antoine, Robots and Architecture: Experiments, Fiction, Epistemology |
| **8** | אוטומציה בתהליכי ייצור דיגיטליים-  Towards A Fully Automated Construction Industry | Galapagos: On the Logic and Limitations of Generic Solvers |
| **9** | מקראפט ל-קראפט דיגיטלי  - Mass Production and  Mass Customization | Hensel, Michael, Menges Achim , and Weinstock Michael . Emergent Technologies and Design: Towards a Biological Paradigm for Architecture. Oxford: Routledge, 2010 |
| **10** | CAD-CAM and Robotics. אוטונומיות בתהליכי הייצור הדיגיטליים | Kolarevic Branko, Klinger Kevin , Manufacturing Material Effects: Rethinking Design and Making in Architecture, 2014 |
| **11** | תרבות חומרית. Material Computation  אוטומציה וחומר- תהליכים מתקדמים | Spuybroek Lars, NOX: Machining Architecture, London: Thames and Hudson, 2004  Menges, Achim, Coalescences of Machine and Material computation |
| **12** | מעבר לקנ"מ האנושי. Post Digital Automation | Negroponte, Nicholas,Being Digital, New York: MIT Press, 1995 |
| **13** | Challenges Ahead |  |

\*ייתכנו שינויים בנושא הלימוד וחומרי הלימוד בהתאם לשיקול דעת מורה הקורס.

**הערות (ציוד/תוכנות)**

Rhino3d, Grasshopper, Keyshot

**בהצלחה!**