

סילבוס - תוכנית הוראה לקורס יישום וניהול טכנולוגיות בערים חכמות

ד"ר אלי ורון | המחלקה לניהול

Implementations and Management of Technologies in Smart Cities | 55022-01

שיעור	סוג הקורס:
2	היקף נ"ז:
תשפ"ז	שנת לימודים:
ב	סמסטר:
יום שלישי 19:00-21:00	יום ושעה:
יום ראשון בין 9:00-12:00	שעת קבלה:
varonel@biu.ac.il	מייל מרצה:
https://lemida.biu.ac.il	קישור לאתר למדה:



תיאור הקורס ומטרות למידה

תקציר הקורס

קורס זה העוסק בדרכי היישום של טכנולוגיות ניהול עירוניות מודרניות והשפעתן על שיפור תפקוד המרחב העירוני, תוך התמקדות ביישומים הקשורים לעולמות הלוגיסטיקה וניהול טכנולוגי. הסטודנטים יכירו מושגים בסיסיים כגון אינטרנט של הדברים (IoT) וניתוח נתונים, לצד שיטות מתקדמות כמו בינה מלאכותית ו"דמיות דיגיטליות" (Digital Twins). הקורס שם דגש על כלים מעשיים לקבלת החלטות ודוגמאות מהעולם האמיתי, כולל שימוש באקסל וכלים אחרים, לצורך ניתוח ותכנון. בתום הקורס, הסטודנטים יבינו כיצד חדשנות טכנולוגית בערים חכמות, החל מניטור מבוסס בינה מלאכותית ועד לרשתות אנרגיה חכמות, מיושמת ומנוהלת לצורך שיפור השירותים העירוניים ויעול תהליכים לוגיסטיים.

מטרות/תוצרי הלמידה

הלומדים ירכשו כלים להבנת מושגי היסוד של טכנולוגיות בערים חכמות, לרבות אינטרנט של הדברים (IoT), ניתוח נתונים, ובינה מלאכותית. הם ילמדו לנתח תהליכים עירוניים באמצעות כלים פרקטיים לקבלת החלטות. הקורס יעניק לסטודנטים יכולת להעריך מקרי בוחן של יישום טכנולוגיות במרחב העירוני, בדגש על תחום הלוגיסטיקה וניהול טכנולוגי, ולהבין גישות ניהול ואסטרטגיה ליישום חדשנות טכנולוגית. בנוסף, הסטודנטים ייחשפו למושגים מתקדמים, תוך בחינת ההשפעה של טכנולוגיות חכמות על שיפור השירותים העירוניים ויעול תהליכים לוגיסטיים.

ידע

1. הלומדים יתארו את המושגים המרכזיים בערים חכמות כגון אינטרנט של הדברים (IoT), ניתוח נתונים, בינה מלאכותית, ודמויות דיגיטליות.
2. הלומדים יגדירו עקרונות מרכזיים ליישום טכנולוגיות ניהול במרחב העירוני, תוך התמקדות בהיבטים לוגיסטיים.
3. הלומדים יכתבו הסבר על השפעת טכנולוגיות חכמות על שיפור השירותים העירוניים ויעול תהליכים.

מיומנויות

1. הלומדים ינתחו מקרי בוחן של ערים חכמות ויזהו את היתרונות והחסרונות של יישום טכנולוגיות שונות.
2. הלומדים יעריכו את התרומה של חדשנות טכנולוגית (כגון IoT), בינה מלאכותית ורשתות אנרגיה חכמות) לתכנון, קבלת החלטות ולשיפור התפקוד העירוני.

ערכים

הקורס מציג תפיסת עולם הרואה בטכנולוגיה כלי חשוב לשיפור איכות החיים במרחב העירוני, תוך שמירה על ערכים של חדשנות, קיימות ושירות ציבורי איכותי. הוא מדגיש את החשיבות של שילוב בין חשיבה טכנולוגית לבין הבנה חברתית וניהולית, במטרה לחזק את תפקוד העיר ולהיטיב עם תושביה. הקורס מעודד חשיבה ביקורתית, אחריות מקצועית, ושימוש חכם בטכנולוגיה כדי לקדם ערים מתקדמות, שוויוניות ויעילות יותר.



תכנון מהלך השיעורים (כולל למידה פעילה):

מס' השיעור	נושא השיעור	למידה פעילה / קריאה / צפיה נדרשת	הערכה תהליכית/מעצבת
1	<ul style="list-style-type: none">• מהי עיר חכמה – שימוש בטכנולוגיה ונתונים לשיפור השירותים והחיים בעיר.• ניהול טכנולוגיה – תכנון והובלת פרויקטים טכנולוגיים עירוניים.• קשר ללוגיסטיקה – איך טכנולוגיות חכמות מפחיתות עומסים ומשפרות את שרשרת האספקה.• דוגמאות מהעולם – מערכות תחבורה חכמות ותשתיות דיגיטליות.	עיוני	חידונים דיגיטליים עם פתרון מובנה
2	<ul style="list-style-type: none">• עקרונות בסיסיים בניהול טכנולוגיה בערים.• תכנון אסטרטגי וניהול בעלי עניין בפרויקטים עירוניים.• קבלת החלטות וכלים פשוטים (כמו ניתוח עלות-תועלת).• דגש על ממשל ציבורי ושימוש ב-ICT לניהול יוזמות חכמות.• הדגמה באקסל: תיעוד פרויקטים תחת מגבלות תקציב.	עיוני	מטלה 1 - הערכת עדיפות לפרויקטים טכנולוגיים עירוניים תחת מגבלות תקציב יישום מודל החלטה באקסל
3	<ul style="list-style-type: none">• היכרות עם IoT (האינטרנט של הדברים) בעיר חכמה – חיישנים, התקנים פיזיים ואיסוף נתונים מהשטח.• הבנת רשתות תקשורת (Wi-Fi, סיבים, סלולר) ואיך הן מחברות את המערכות החכמות.• תפקיד דאשבורדים ופלטפורמות נתונים עירוניות בניתוח וקבלת החלטות.• תרגול בזיהוי תבניות וחריגות בנתוני חיישנים – זיהוי עומסי תנועה, זיהום אוויר וכו'.• הדגמה: נתוני IoT וניתוח בסיסי באקסל.• תרגיל כיתה - ניתוח נתוני חיישנים עירוניים: יישום עקרונות IoT והסקת מסקנות מבוססות-נתונים	עיוני + יישומי	חידונים דיגיטליים עם פתרון מובנה
4	<ul style="list-style-type: none">• שימוש באקסל ככלי ניתוח נגיש לקבלת החלטות עירוניות.• ניתוח מגמות, ממוצעים ותחזיות בנתוני עיר (כמו תנועה או צריכת אנרגיה).• היכרות רעיונית עם AI ולמידת מכונה ככלים מתקדמים לניתוח נתונים.• תרגיל כיתה - מיון בקשות שירות עירוניות או חיזוי מגמה פשוטה. הבנת התהליך שבו נתונים גולמיים הופכים להמלצות ניהוליות.	עיוני + יישומי	מטלה 2 - תרגול בניתוח נתונים עירוניים: כלים פשוטים לתובנות חכמות בקבלת החלטות ומודלים חיזוי בינה מלאכותית
5	<ul style="list-style-type: none">• הכרת טכנולוגיות מעקב חכמות בעיר – מצלמות, חיישנים וניתוח וידאו בזמן אמת.• דוגמה בולטת: סין – רשת מצלמות חכמה לניהול עירוני.• יישומים נפוצים: זיהוי לוחיות רישוי, אכיפת חוקים ותנועה, תגובה לאירועים.• אתגרים אתיים – פרטיות, שקיפות ומדיניות ניהול נתוני מעקב.	עיוני	שאלוני רענון בתחילת מפגש
6	<ul style="list-style-type: none">• הכרת רובוטים עירוניים: רחפני משלוח, רובוטים על מדרכות, שאטלים אוטונומיים.• דוגמאות מהעולם: סינגפור (משלוחים אוטונומיים), דובאי (שוטרים רובוטיים).• יתרונות ללוגיסטיקה עירונית: חיסכון בכוח אדם, פעילות רציפה, שיפור שירותים.• שיקולים ניהוליים: תשתיות, תחזוקה, רגולציה וקבלת הציבור.• תרגיל כיתה - תכנון מסלול רובוטים ושיבוץ באקסל. שילוב מערכות רובוטיות בשירות העירוני: תכנון, אתגרים וניהול תפעולי חכם	עיוני + יישומי	
7	<ul style="list-style-type: none">• מבנים חכמים: מערכות לניהול תאורה, מיזוג ואבטחה לפי חיישנים. שילוב הציבור בתכנון דרך אפליקציות וכלים דיגיטליים.	עיוני	

חידונים דיגיטליים עם פתרון מובנה		<ul style="list-style-type: none"> • תכנון עירוני מתקדם: שימוש ב-GIS, סימולציות וכלים לניהול חכם. • קונספט מרכזי – Digital Twin: מודל תלת-ממדי של העיר לקבלת החלטות מושכלות. דוגמה: פרויקט Virtual Singapore – הדמיה, ניתוח השפעות ובחינת תרחישים.
מטלה 3 - תחזית צריכת אנרגיה חכמה: ניתוח נתונים וגיבוש אסטרטגיה לניהול עירוני יעיל.	עיוני	<ul style="list-style-type: none"> • רשתות חשמל חכמות (Smart Grid), מונים חכמים וחיישני IoT לניטור צריכת חשמל. • ניתוח נתוני אנרגיה לזיהוי שעות שיא ולקבלת החלטות תפעוליות. • היכרות עם תוכניות Demand-Response – התאמת צריכה לפי ביקוש. • תפקיד הבינה המלאכותית בזיהוי דפוסים וחיזוי עומסים.
שאלוני רענון בתחילת מפגש	עיוני + יישומי	<ul style="list-style-type: none"> • היכרות עם תחזוקה מונעת (לפי לוח"ז) ותחזוקה חזויה (לפי נתוני חיישנים). • ניטור תשתיות עירוניות בעזרת IoT – גשרים, אוטובוסים, עמודי תאורה, צנרת וכו'. • שימוש ב-AI לזיהוי תקלות מראש ותזמון תיקונים באופן חכם. • תרגיל כיתה - ניתוח רשומות בדיקה וזיהוי תשתית שדרשת טיפול דחוף לפי classification in machine learning
מטלה 4 - תכנון ניידות חכמה בעיר: אופטימיזציה של מסלולי תחבורה וניהול עומסי תנועה מבוססי-נתונים	עיוני	<ul style="list-style-type: none"> • מערכות תחבורה חכמות: רמזורים אדפטיביים, חניה חכמה, תחבורה בזמן אמת. • שימוש ב-AI וחיישנים לניהול זרימת תנועה ושיפור תשתיות תחבורה. • יתרונות ללוגיסטיקה: פחות מסלולים מהירים יותר ועלויות דלק נמוכות יותר. • יוזמות ניידות חכמה: שיתוף רכבים, שבילי אופניים, תחנות טעינה לרכבים חשמליים
חידונים דיגיטליים עם פתרון מובנה	עיוני	<ul style="list-style-type: none"> • כיצד ערים חכמות משתמשות בטכנולוגיה לשיפור שירותי הבריאות הציבוריים. • יישומים כמו ניטור מרחוק של חולים, מוקדי בריאות חכמים, ניתוח נתונים לאיתור מוקדם של מגפות. • שימוש ב-AI לזיהוי דפוסים רפואיים, ניהול תורים וחיזוי ביקושים לבתי חולים. • שילוב חיישנים במרחב העירוני (למשל: ניטור איכות אוויר או רעש) כדי לאתר סיכונים בריאותיים סביבתיים.
מטלה 5 - תרגול חשיבתי – איך AI תומכת בקבלת החלטות.	עיוני + יישומי	<ul style="list-style-type: none"> • שימוש רחב בבינה מלאכותית לניהול שירותים עירוניים (תחבורה, ביטחון, אנרגיה, ניקיון ועוד). • פלטפורמות ניהול עירוניות מרכזיות – שילוב נתונים ממחלקות שונות לתמונה אחת כוללת. • דוגמאות: תכנון סיורי משטרה לפי תחזית פשיעה, ניתוב משאיות אשפה לפי חיישני עומס, בוטים למענה לתושבים. • תרגול כיתה – איך AI תומכת בקבלת החלטות, אבל האדם נשאר אחראי לפרשן ולבצע.
פרזנטציה - חלוקה לקבוצות	עיוני	<ul style="list-style-type: none"> • אתגרי סייבר בעיר מקושרת – פגיעות בין מערכות, חשיבות ההגנה, הצפנה וגיוויים. • פרטיות ואתיקה – איזון בין חדשנות מבוססת-נתונים לזכויות אזרח ושקיפות ציבורית.
דיון בקבוצות	עיוני	<ul style="list-style-type: none"> • אתגרים ארגוניים: תפקידים חדשים ברשות המקומית (קצין דאטה, ראש תחום סייבר), פערי מיומנויות ושינוי פעולה עם המגזר הפרטי. • סיכום ומענה לשאלות

*ייתכנו שינויים בסילבוס בהתאם לקצב ההתקדמות ואפקטיביות הלמידה



ציון סופי

- הציון הסופי בקורס יורכב מחמש מטלות שיוגשו לאורך הסמסטר (20%) ומבחינה מסכמת בסוף הסמסטר (80%).

משקל בציון הסופי	תיאור התוצר
20% מהציון הסופי (כל מטלה 4%)	הגשת מטלות
80% מהציון הסופי	מבחן סופי

דרישות הקורס

- **מטלות** – הגשת מטלות במועדן, הכנת והצגת פרזנטציה, והשתתפות פעילה וחיובית לאורך הקורס.
- **נוכחות** – 80% נוכחות בשיעורים.

דרישות קדם

ללא

ביבליוגרפיה: תכנים לקריאה, צפיה והאזנה

1. Stimmel, C. L. (2015). Building smart cities: Analytics, ICT, and design thinking. McGraw-Hill Education.
2. Kumar, S., Saini, R., Nguyen, D. T., & Shah, S. (2023). Smart cities: Concepts, practices, and applications. Routledge.
3. Haleboua, G. (2020). Smart cities. MIT Press.
4. Song, H., Srinivasan, R., Sookoor, T., & Jeschke, S. (2017). Smart cities: Foundations, principles, and applications. Wiley.
5. Taniguchi, E., & Thompson, R. G. (Eds.). (2014). City logistics: Mapping the future. CRC Press.