



משרד החינוך  
המינהל למדע ולטכנולוגיה

# תכנית לימודים

שם התוכנית: **התנסות ועבודות גמר**

מקצוע: **יישומי מחשב במערכות תפעול א'**

**יישומי מחשב בלוגיסטיקה ושיווק א'**

כיתה: **י"ג**

תשפ"ו 2025

09-09-2025

## **התפיסה הרעיונית של התכנית**

המקצוע יישומי מחשב מעמיד בסיס של התנסות מעשית לקורסים במגמת הנדסאי תעשייה וניהול. ההתנסות המעשית, תוך כדי יישום מערכות מחשוביות, משמשת כרקע וכן לצורך העמקת הידע היישומי במקצועות השונים בתכנית.

כדי למלא את ייעודה, תחולק הסדנה תחולק לשלשה תחומים המהווים יסוד ליישומי מחשב:

1. לימוד בסיסי של תוכנת EXCEL המשמשת בסיס לשימוש בגיליונות אלקטרוניים.
2. תרגול יישומי מחשב בניהול התפעול באמצעות תוכנת EXCEL.
3. לימוד ותרגול תוכנת MSPROJECT ככלי יישומי בניהול פרויקטים.

## **מטרות כלליות**

1. הכרה מעשית של שימוש בתוכנת EXCEL להקמת גליון אלקטרוני וניהולו.
2. הכרת הפונקציות לסוגיהן המיושמות באמצעות תוכנת EXCEL.
3. הכרת יישומים בתחום ניהול התפעול ומימושם באמצעות תוכנת EXCEL
4. הכרת תוכנת MsProject ככלי לניהול פרויקטים.

## **מטרות אופרטיביות**

עם סיום לימודיו, התלמיד:

1. יכיר את הגיליון האלקטרוני EXCEL וידע להשתמש בו לצורך ניהול יישומים מקצועיים.
2. ידע לנצל את הפונקציות העיקריות ב-EXCEL ככלי ליישום בעיות מתמטיות / סטטיסטיות / כלכליות.
3. ידע להשתמש בגיליון EXCEL לפתרון יישומי של נושאים שונים בניהול התפעול.
4. יכיר את התכונות השונות של תוכנת MsProject.
5. ידע להשתמש בתוכנת MsProject לצורך הקמה, ניהול ובקרת פרויקטים.

## דרכי הוראה / למידה מומלצות

הוראת יישומי מחשב תתבסס על פעילות מודרכת במעבדת מחשבים, תוך שימוש בתוכנות Excel ו- MsProject.

ההפעלה בסדנה תתבסס על שתי רמות הוראה:

1. הדגמת יכולות של חבילות תוכנה מסחריות שונות בתחומי הנדסת תעשייה: הכרת הפונקציונליות של התוכנה, הבעיות שהתוכנה פותרת ואופי הפתרון, והכרת הקלט הנדרש והפלט המופקים.
2. שימוש בכלי תוכנה בסיסיים וייעודיים לפתרון מלא של בעיה נתונה מוגבלת בתחום הסדנה.
3. ההוראה המומלצת הנה שילוב של הרצאות פרונטליות מובנות שבאמצעותן יציג המרצה את יכולות התוכנות הנדונות ואת הליכי יישומן ותרגול התלמידים במעבדת תוכנה בתוכנות שנלמדו.

## פירוט התכנים וחלוקת השעות המוצעת

### א. אקסל (40 שעות)

- הכרת גיליונות (תפריט, תא, לשוניות טיפול בגיליונות וכדומה)
- טיפול בקבצים (פתיחה, קובץ חדש, שמירה, הדפסה וכדומה)
- טיפול בתאים (הזזה, שכפול, הכנסת ערכים וכדומה)
- טיפול בשורות ובעמודות (עיצוב, הוספה, ביטול, איחוד וכדומה)
- עיצוב תאים (גופן, צבע, גבולות, יישור וכדומה)
- עבודה בסיסית בנוסחאות בתאים ובין תאים (הפניות מוחלטות ויחסיות, אפשרות חישוב אוטומטית בגיליון וכדומה)
- פונקציות באקסל – היכרות ראשונית עם צורת העבודה עם פונקציות – היישר מתא הפקודות או באמצעות אשף הפונקציות.
- פונקציות מתמטיות / סטטיסטיות / כלכליות בסיסיות:  
SUM, AVERAGE, MEDIAN, MAX, MIN, COUNT, IF
- פונקציות סטטיסטיות מתקדמות: NORMDIST, SLOPE, INTERCEPT  
STANDARDIZE, CORREL, FREQUENCY
- פונקציות כלכליות מתקדמות: NPER, PMT, PV, FV, IRR, NPV
- פונקציות מתקדמות: VLOOKUP, HLOOKUP, LOOKUP
- שימוש ב PIVOT TABLE
- גרפים – (הכרה בסיסית, בניית גרף מטבלה, עיצוב גרפים)

**ב. יישומי ניהול התפעול באמצעות אקסל – על בסיס EXCEL (30 שעות)**

- חיזוי – ממוצע נע, ממוצע משוקלל, החלקה מעריכית, מגמה ורגרסיה לינארית.
- מלאי – ניתוח ABC, EOQ, POQ, מודל עם הנחת כמות
- MRP – שימוש בגיליון אלקטרוני לבניית פלט דרישת חומרים
- זימון עבודות על מכונה אחת
- ניתוח מערך מפעל – חישוב מרחקי מחלקות ומרחקי תעבורה לצורך אופטימיזציה.
- תרשימי בקרה – Cchart, Pchart, Xchart וכו'
- נקודת האיזון ועלות תועלת – כולל הצגה גרפית
- חישוב בסיסי של רשת פרויקט – טבלת נתוני הרשת

**ג. ניהול פרויקטים באמצעות MSPROJECT (60 שעות)**

- הגדרת מאפייני הפרויקט
- הקמת רשת (פעילויות רגילות, מחזוריות ומפוצלות, קדימויות לסוגיהן, WBS, משכים, אילוצים, תצוגות רשתות גנט, פרט וטבלה)
- הגדרת משאבים (מהות, זמינות)
- הקצאת משאבים ותצוגות אילוצי פרויקט (תזמון מאולץ, החלקת משאבים)
- תקצוב פרויקט (הקצאת עלויות למשאבים, תעריפים, דוחות תקציב, תזרים מזומנים)
- בקרת פרויקטים (תכנית בסיס, דיווחי התקדמות, תצוגת גנט מעקב, סטטיסטיקות של פרויקט, טבלת ערך מזוכה)

על פי חוזר מנהל אגף לימודי המשך, החל משנה"ל תשע"ו הערכת המקצוע תבוצע על ידי **בוחן חיצוני**.

- ציון של הנבחן יקבע על ידי **שקלול ציון הפורטפוליו וציון בחינת המעבדה**.
- במהלך לימודיו יכין התלמיד פורטפוליו (תיק עבודות) ובו יאסוף תוצרים המעידים על הידע, ההבנה, יישומים ומיומנויות בתחום **יישומי מחשב בניהול מערכות תפעול א' ולוגיסטיקה ושיווק א'** בהתאם לתוכנית הלימודים (ת"ל מוצגת האתר המגמה).
- המקצוע יישומי מחשב במערכות תפעול א' נועד לחזק את ארגז הכלים המקצועי של התלמיד ואת יכולותיו להשתמש בתוכנות מקצועיות לטובת יישום המקצועות שלמד.
- קיימת חשיבות רבה להוראת המקצוע בצורה מקצועית במעבדת מחשבים ולאפשר לתלמידים ללמוד את החלק היישומי של מספר תחומים שלמד במסגרת לימודיו.
- אנו ממליצים שחלק יישומי זה ישמש גם ככלי עזר לעבודת הגמר.
- הערכת המקצוע "יישומי מחשב" במערכות תפעול א' ושיווק ולוגיסטיקה א' (יג' טכנאים), מתבצעת על ידי **בוחן חיצוני**.
- הפורטפוליו יועבר לבוחן החיצוני להערכה לא יאוחר משבועיים לפני הבחינה.
- הבחינה תתקיים בתאריך שיתואם עם ביה"ס, הבוחן יקיים בחינת מעבדה במקצוע. לאחר ביצוע הבחינה והערכתה הציון (ציון משוקלל של התלקיט ובחינת מעבדה) יוזנו בשילובית - **באותו היום**.
- מומלץ לקיים לתלמידים בחינת הגנה הדומה באופייה לבחינה החיצונית.
- את תיק העבודות השנתי של התלמיד יש לשמור עד שנה מיום הבחינה לצורכי בקרה.
- ציון של הנבחן יקבע על ידי **שקלול ציון הפורטפוליו וציון בחינת המעבדה**.

## להלן מספר דגשים:

1. שיבוץ הבוחן הינו באחריות המרב"ד והפיקוח.
2. כל מכללה חייבת ליצור קשר עם הבוחן ברגע ששובץ בשילובית, לצורך קביעת תאריך לבחינה.
3. באחריות בית הספר לתאם עם הבוחן את מועד הבחינה ולהעביר לבוחן את ספר הבחינה.
4. באחריות המכללה להכין בחינה מקורית משלה הכוללת פתרון מלא ע"פ הדגם המצ"ב באתר המגמה.
5. שבועיים לפני מועד הבחינה שתואם עם הבוחן החיצוני יקיים בית הספר בחינת מעבדה שבה התלמידים יפתרו את הבחינה ובסיומה ישמור כל תלמיד את הבחינה על התקן נייד או בתיקייה ברשת ובנוסף יש להדפיס את הפתרון בפלט, הפתרון השמור בהתקן ממוחשב והעתק המודפס בפלט מהווים את **בסיס הבחינה** שתועבר ע"י הבוחן החיצוני.
6. באחריות המכללה לשמור את כל הבחינות בגיבוי בהתקן נייד או בתיקיית רשת.
7. על הבוחן לבדוק מראש (לפני יום הבחינה) את התלקיטים ולהכין טופס הערכה לכל תלמיד בנפרד (גם אם העבודה נעשתה בזוגות).
8. ביום הבחינה שתתקיים במעבדת מחשבים שבו התלמידים יושבים מול עמדת מחשב ומציגים את פתרון הבחינה, הבוחן יבחן אותם על שליטה בחומר הנלמד בהתבסס על הפתרון. הערכת התלמידים תתבצע יחידנית, כל תלמיד בנפרד.
9. במהלך הבחינה התלמידים ידרשו להשיב על שאלות הבוחן, השאלות יכולות להיות מהבחינה עצמה, מהתלקיט ומשאלות ידע מתחומי הדעת במקצוע שבו נבחן התלמיד בהתאם לתוכנית הלימודים המפורסמת באתר המגמה. הבוחן רשאי לשאול שאלות מעשיות הכוללות בקשה לעדכון ו/או שינוי ו/או הוספה ו/או מחיקה של פרטים תוך קבלת הסבר על השפעת השינוי על תוצאות השאלה.
10. תלמיד שלא הגיע לבחינת המעבדה דינו כתלמיד שלא הגיע לבחינת ההסמכה ורלוונטיות הציון על התלקיט מתבטלת.
11. דיווח הציונים יעשה ע"י הבוחן באותו יום הבחינה בלבד, בשילובית.

## **חלק א': יישומי ניהול התפעול באמצעות אקסל על בסיס תוכנת EXCEL (70%)**

- עבודה זו מהווה תלקיט יישומי, שנועד להדגים את היכולת ליישם כלים ושיטות מתחום ניהול התפעול באמצעות תוכנת Excel. מטרת העבודה היא לשלב בין ידע תיאורטי שנלמד בקורס לבין יישומים מעשיים המתבצעים על בסיס נתונים, תוך שימוש בפונקציות מתקדמות וביכולות ניתוח של Excel.
- התלקיט יבנה באופן המדגיש את הקשר הישיר בין המודלים והשיטות התפעוליות לבין תמיכה בקבלת החלטות ניהוליות בארגון. העבודה מאפשרת להציג מגוון נושאים חשובים בניהול תפעול, ובכך לחזק את מיומנויות הניתוח, ההצגה והסקת המסקנות של הלומדים.
- במסגרת העבודה יוצג תיאור קצר של הארגון או האירוע הנבחר (אמיתי או תיאורטי), כאשר כל אחד מהיישומים המופיעים בתלקיט יתבסס על נתונים רלוונטיים. בנוסף, יוצגו ארבעה תוצרים מעשיים, מתוך רשימת נושאים שנלמדו במהלך ההשתלמות:

### **מרכיבי העבודה**

**תיאור קצר של הארגון או האירוע:** הצגת מטרת הארגון או האירוע, תחום הפעילות והבעיה או ההזדמנות שמובילה לשימוש בכלים של ניהול תפעול. הצגת נתוני בסיס רלוונטיים (לדוגמה: נתוני מכירות, רמות מלאי, עץ מוצר, זמני עבודה).

## יש לבחור 4 מתוך 9 הנושאים הבאים:

### נושא 1 – חיזוי ביקושים

חיזוי ביקושים נועד להעריך את צרכי השוק העתידיים על סמך נתוני עבר. מטרתו המרכזית היא לאפשר קבלת החלטות מושכלות לגבי רמות מלאי, תכנון ייצור, זימון עובדים והזמנות חומרים. החיזוי אינו חייב להתבסס אך ורק על נתוני זמן (חודשים/שנים), אלא ניתן לבצעו על פי קשרים אחרים, כגון קשר בין מכירות למחיר, בין גודל האוכלוסייה לצריכה, או בין משתנה עיקרי אחד לאחר (לדוגמה: פרסום מול מכירות).

באמצעות Excel ניתן לבצע חיזוי במספר שיטות:

- ממוצע נע (Moving Average) – חיזוי על סמך ממוצע מספר תקופות אחרונות.
- ממוצע משוקלל (Weighted Average) – חיזוי בו ניתן משקל שונה לכל תקופה לפי חשיבותה.
- החלקה מעריכית (Exponential Smoothing) – שיטה המעניקה משקל גבוה יותר לנתונים האחרונים.
- רגרסיה ליניארית – מציאת קשר סטטיסטי בין משתנים (כמו זמן מול ביקוש).

### כלים נדרשים באקסל

פונקציות חישוב בסיסיות:

- AVERAGE – חישוב ממוצע.
- שימוש בנוסחאות מותאמות לממוצע משוקלל.
- POWER ו ABS לחישוב סטיות וסטיות בריבוע.
- AVERAGE לחישוב ממוצע השגיאות (MAD, MSE).

### כלי ניתוח נתונים (Data Analysis ToolPak):

Regression – לביצוע ניתוח רגרסיה.

Descriptive Statistics – לקבלת סיכום נתונים (ממוצע, סטיית תקן, שונות).

### גרפים:

- גרף קווי (Line Chart) להצגת ביקושים היסטוריים וחיזוי.
- פיזור נקודות (Scatter Plot) להצגת מתאם בין משתנים.

## תוצרים נדרשים

- גרף ביקושים היסטוריים מול תחזית (ממוצע נע, החלקה מעריכית או רגרסיה).
- ניתוח רגרסיה (כולל פירוש של מקדם המתאם ומקדמי המשוואה).
- מדדי שגיאה (MAD, MSE) המחושבים בעזרת פונקציות Excel (ABS, POWER, AVERAGE).
- מסקנות ניהוליות קצרות: מה ניתן ללמוד מהחיזוי? איך ניתן להשתמש בו בתכנון עתידי?

## **נושא 2 – ניהול מלאי (EOQ, הזמנה תקופתית, מגירה כפולה או Kanban, ופארטו)**

ניהול מלאי עוסק באיזון בין עלות ההזמנה לבין עלות האחזקה, במטרה למזער את העלות הכוללת של ניהול המלאי. מודל EOQ (Economic Order Quantity) מאפשר לחשב את הכמות האופטימלית להזמנה ולהבין את השפעתה על עלות ההזמנה מול עלות האחזקה. שיטות נוספות כגון הזמנה תקופתית, מגירה כפולה או Kanban נועדו לשמור על זרימת מלאי תקינה ולמנוע חוסרים או עודפים. בנוסף, ניתוח פארטו מאפשר לזהות את אותם פריטים בודדים (20%) אשר תורמים לרוב (80%) מערך המלאי, ולהתמקד בהם לשיפור ביצועי הארגון.

### **כלים נדרשים באקסל**

- פונקציות חישוב בסיסיות: SQRT, POWER, SUM, IF.
- כלים למיון וניתוח: Sort, Filter.
- תרשימים: Pareto Chart (תרשים עמודות עם קו מצטבר).

### **תוצרים נדרשים - חישובי EOQ מלאים:**

- Q אופטימלי (כמות ההזמנה האופטימלית).
- TC (עלות כוללת).
- מלאי ביטחון (Safety Stock).
- Order Level (רמת הזמנה מחדש).

### **גרפים:**

- גרף שינוי מסור (Inventory Level vs Time).
- גרף EOQ (עלות אחזקה מול עלות הזמנה ביחס לכמות).
- גרף פארטו להצגת התפלגות הפריטים.

### **ניתוח רגישות:**

השוואה בין כמות אופטימלית לבין כמות מעשית.  
בחינת השפעת שינוי בביקוש או בעלויות על הכמות האופטימלית.

## תובנות ומסקנות (חובה)

- לאחר הפקת הנתונים והגרפים, על הסטודנט:
- להסביר מה ניתן ללמוד מהחישובים (לדוגמה: "הכמות המעשית שונה ב-15% מהכמות האופטימלית, מה שמעלה את העלות הכוללת ב-X%").
- לנתח את משמעות ניתוח הפארטו (לדוגמה: "20% מהמוצרים מהווים 80% מערך המלאי ולכן כדאי למקד בהם את המעקב").
- להציע שיפור אפשרי (כמו מעבר לשיטת הזמנה אחרת, שימוש במלאי ביטחון שונה או שינוי תדירות ההזמנות).

### נושא 3 – תכנון דרישות חומרים (MRP)

מטרת מערכת MRP (Material Requirements Planning) היא להבטיח זמינות חומרים הנדרשים לייצור בזמן ובכמות הנכונה, תוך מזעור עלויות החזקת מלאי וחוסרים. המערכת משתמשת בנתוני עץ המוצר (BOM – Bill of Materials), תחזית ביקושים ולוחות זמנים לייצור, כדי לחשב את כמויות החומרים הדרושות ואת מועדי האספקה הנדרשים לכל רכיב.

#### כלים נדרשים באקסל

טבלאות מקושרות לעץ המוצר (BOM).  
נוסחאות IF – לבדיקת תנאים (למשל: האם יש חוסרים).  
SUMPRODUCT – לחישוב דרישות מרובות רמות בעץ המוצר.  
VLOOKUP / XLOOKUP – למשיכת נתונים מקושרים (אופציונלי).  
תרשימים – להצגת עץ מוצר (BOM) כגרף או תמונה מקושרת.

#### תוצרים נדרשים

- עץ מוצר (BOM) גרפי – מוצג כתמונה מקושרת (Linked Picture), כך שהעדכונים בעץ המוצר יתבטאו מיד בתצוגה.
- טבלת דרישות חומרים לפי תקופות – הצגת כמויות החומרים הדרושות על פי תוכנית ייצור תקופתית, כולל חישוב הפרשים בין מלאי קיים לצרכים עתידיים.

#### תובנות ומסקנות (חובה)

- להסביר כיצד משפיעים שינויים בעץ המוצר על דרישות החומרים (לדוגמה: "הוספת רכיב חדש גרמה לעלייה של 20% בדרישות חומר X").
- לנתח את המשמעות של לוחות הזמנים (לדוגמה: "קיים חוסר במוצר ביניים בחודש 2 המחייב הקדמת הזמנות").
- להציע פתרונות לשיפור (לדוגמה: "שימוש במלאי ביטחון לרכיב Y" או "מיזוג הזמנות בין פרויקטים").

## נושא 4 – זימון ושיבוץ עבודות

זימון עבודות (Scheduling) הוא תהליך קביעת סדרי העדיפויות בביצוע עבודות או משימות, בין אם מדובר במכונה אחת (Single Machine) או במספר משאבים ( $n$  מכונות). מטרת הזימון היא לעמוד בזמני האספקה, לצמצם זמני המתנה, ולהגדיל את ניצול המשאבים והיעילות הכוללת של מערכת הייצור או השירות.

העבודה תכלול השוואה בין לפחות שלוש שיטות זימון מוכרות, לדוגמה:

- FCFS (First Come, First Served) – סדר לפי מועד הגעת העבודה.
- SPT (Shortest Processing Time) – סדר לפי משך זמן עיבוד קצר ביותר.
- EDD (Earliest Due Date) – סדר לפי מועד אספקה מוקדם ביותר.

## כלים נדרשים באקסל

- MIN – לחישוב ערכים מינימליים (למשל, למצוא משימה הבאה לפי קריטריון).
- IF – לתנאים לוגיים בקביעת סדרי עדיפויות.
- Conditional Formatting – להצגת תרשים גאנט פשוט.
- Stacked Bar Chart – להצגת תרשים גאנט גרפי מלא.
- שימוש בטבלאות נתונים לשיבוץ זמנים והשוואת תוצאות.

## תוצרים נדרשים

- השוואת לפחות 3 שיטות זימון – הצגת לוחות זמנים שונים לכל אחת מהשיטות (FCFS, SPT, EDD או אחרות).
- גרף גאנט – הצגת סדר העבודות לכל אחת מהשיטות, באמצעות Conditional Formatting או גרפים מוערמים (Stacked Bar).
- ניתוח השוואתי של השיטות – חישוב והשוואה לפי קריטריונים שונים, כגון:
  - זמן סיום כולל (Makespan).
  - זמן המתנה ממוצע.
  - אחוז עמידה בזמני אספקה.

### **תובנות ומסקנות (חובה)**

- להסביר איזו שיטה נתנה את התוצאה היעילה ביותר (לדוגמה: "שיטת SPT צמצמה את זמן ההמתנה הממוצע ב-25% ביחס ל-FCFS").
- לציין יתרונות וחסרונות של כל שיטה (לדוגמה: "EDD מצטיינת בעמידה בזמני אספקה, אך פחות יעילה במינימום זמן המתנה").
- להציע שיפורים אפשריים (כמו שילוב שיטות שונות, שימוש בחוקי עדיפות נוספים או התאמות למצבים משתנים).

## נושא 5 – תרשימי בקרה (כולל תרשימי ממוצעים, טווחים/סטיות תקן, ופגומים)

תרשימי בקרה (Control Charts) משמשים לניטור תהליך ייצור או שירות ולזיהוי חריגות בזמן אמת.

### הם מתחלקים לשני סוגים עיקריים:

תרשימי משתנים (Variables):

$\bar{X}$  – בקרה על ממוצע דגימות.

R – בקרה על טווח הערכים בדגימה.

S – בקרה על סטיית תקן של הדגימות.

### תרשימי ספירה (Attributes):

P Chart – שיעור פריטים פגומים באוכלוסייה.

NP Chart – מספר פריטים פגומים מתוך גודל דגימה קבוע.

C Chart – מספר פגמים ליחידה.

U Chart – שיעור פגמים ליחידה (כאשר גודל הדגימה משתנה).

שימוש בתרשימים אלה מאפשר לקבוע אם התהליך יציב ונשלט, לאתר חריגות נקודתיות או מגמות חריגות, ולזהות שינויים בתהליך המחייבים פעולה מתקנת.

### כלים נדרשים באקסל

- AVERAGE – חישוב ממוצע קבוצת נתונים.
- STDEV.P – חישוב סטיית תקן באוכלוסייה מלאה.
- MAX / MIN – חישוב טווח ( $R = \text{Max} - \text{Min}$ ).
- IF – בדיקות חריגה (לדוגמה, ערך מחוץ לגבולות שליטה).
- תרשימי קו (Line Chart) – להציג נתוני דגימות, ממוצעים, טווחים וגבולות שליטה (UCL, LCL).
- COUNTIF – ספירת פגומים (לתרשימי P / NP / U / C).

## תוצרים נדרשים

חישוב גבולות בקרה:

$\bar{X}$ , R / S – גבולות עליונים ותחתונים בהתאם לגודל דגימה (נתוני קבועי בקרה יסופקו).

P / NP / U / C – גבולות עליונים ותחתונים בהתאם לשיעור או מספר פגומים.

תרשימי בקרה מלאים:

תרשים  $\bar{X}$  ו-R או  $\bar{X}$  ו-S (למשתנים).

תרשים P או NP (לפגומים) – בהתאם לאופי הנתונים.

סימון נקודות חריגה ברורות.

## תובנות ומסקנות (חובה)

- להסביר האם התהליך נשלט או שיש מגמות חריגות (לדוגמה: "בשתי נקודות נצפתה חריגה מעל UCL, מה שמעיד על בעיה באיכות").
- להציג השוואה בין סוגי התרשימים (לדוגמה: "תרשים R מראה יציבות בטווחים, אך תרשים  $\bar{X}$  מצביע על שינוי בממוצע").
- להסיק משמעויות לניהול איכות: האם נדרש שינוי בתהליך, בתוכנית בקרת איכות, או בהתערבות תחזוקתית.
- להציע צעדי שיפור (כמו הפחתת שונות בתהליך, שיפור בקרת ספקים או עדכון תהליך בדיקה).

## נושא 6 – ניתוח נקודת איזון

ניתוח נקודת האיזון (Break-Even Analysis) בוחן את כמות הייצור או המכירה בה סך ההכנסות שווה לסך ההוצאות. נקודת איזון זו היא כלי בסיסי בקבלת החלטות עסקיות, כגון בחינת כדאיות ייצור, קביעת מחיר מוצרים, תכנון שינויים בתהליך או בהיקף ייצור. באמצעות נקודת האיזון ניתן להבין את רמת המכירות המינימלית הדרושה למניעת הפסדים, ואת ההשפעה של שינויים בעלויות קבועות, עלויות משתנות או מחיר מכירה על רווחיות החברה.

כלים נדרשים באקסל

נוסחאות חישוב:

- עלות קבועה (Fixed Cost).
- עלות משתנה (Variable Cost = כמות × עלות משתנה ליחידה).
- הכנסות (Revenue = כמות × מחיר מכירה).
- רווח (Profit = Revenue – Total Cost).
- Goal Seek – למציאת נקודת האיזון בצורה אוטומטית.

**גרפים:** XY Scatter או Line Chart להצגת קווי עלות כוללת (Total Cost) מול הכנסות (Total Revenue) והדגשת נקודת החיתוך.

**תוצרים נדרשים**

**טבלת חישובים:**

- חישוב עלויות קבועות, עלויות משתנות והכנסות בטווח כמויות (לדוגמה: 0–1,000 יחידות).

- חישוב רווח/הפסד עבור כל כמות.

**גרף נקודת איזון:** הצגת Total Cost מול Total Revenue, כולל סימון נקודת האיזון (Break-Even Point).

**ניתוחי רגישות:** שינוי במחיר מכירה או בעלויות (קבועות/משתנות) ובדיקת השפעתם על נקודת האיזון.

### **תובנות ומסקנות (חובה)**

- להסביר מהי נקודת האיזון ומדוע היא חשובה (לדוגמה: "נקודת האיזון מחייבת מכירת לפחות 450 יחידות בחודש כדי לא להפסיד").
- לנתח את ההשפעה של שינויים (לדוגמה: "עלייה של 10% בעלות חומרי גלם מגדילה את נקודת האיזון ב־50 יחידות").
- להציע דרכי שיפור (כמו הפחתת עלויות קבועות, שיפור יעילות או שינוי מחיר מכירה).

## נושא 7 – סקר שביעות רצון או ניתוח כוח אדם

ניתוח סקרי שביעות רצון או נתוני כוח אדם מאפשר לקבל תמונה כוללת על מצב הארגון בהיבטי איכות השירות, שביעות רצון עובדים, חלוקת משאבים או נתוני כוח אדם (כמו ותק, גיל, תחלופת עובדים ועוד). באמצעות הנתונים ניתן לזהות מגמות, לאתר נקודות לשיפור, להעריך שביעות רצון כללית ולהבין את השפעתה על ביצועי הארגון. ניתוח זה תורם לשיפור קבלת החלטות ניהוליות ולקידום שימור עובדים ולקוחות כאחד.

### כלים נדרשים באקסל

- Pivot Table – ליצירת טבלאות דינמיות ולסיכום תוצאות לפי חתכים שונים (מחלקות, גיל, שביעות רצון).
- COUNTIF – לספירת ערכים בהתאם לקריטריונים (כמו מספר עובדים מרוצים/לא מרוצים).
- AVERAGE – לחישוב ממוצע ציונים.
- MAX / MIN – לזיהוי ערכי קצה (תחום שביעות רצון גבוה או נמוך במיוחד).

**תרשימים:** Pie (חלוקת אחוזים) ו-Bar/Column (השוואות בין קטגוריות).

### תוצרים נדרשים

טבלאות ניתוח:

- טבלת תוצאות סקר שביעות רצון או נתוני כוח אדם, מסוכמים לפי קריטריונים נבחרים (למשל: לפי מחלקה, גיל, ותק, תפקיד).
- פילוחים שונים לניתוח מגמות (למשל: השוואת ציונים בין יחידות).

### גרפים מסכמים:

- גרף פאי (Pie) להצגת חלוקת התוצאות באחוזים.
- גרף עמודות/טורים (Bar/Column) להשוואה בין קבוצות.

**חישובים נוספים:** ממוצעים, סטיות קיצון (Max, Min) ומדדי התפלגות (Range).

**תובנות ומסקנות (חובה)**

- ממצאים: להסביר מה מלמד הניתוח (לדוגמה: "מחלקת השירות קיבלה ציון שביעות רצון ממוצע של 3.2 מתוך 5, נמוך משאר המחלקות").
- מסקנות: לזהות תחומים חזקים וחלשים (לדוגמה: "מדד ההכשרה קיבל ציון גבוה, אך תחום סביבת העבודה נמוך").
- המלצות: להציע צעדי שיפור (כמו שיפור תנאי עבודה, הגדלת הכשרה מקצועית או פעולות לשימור עובדים).

## **נושא 8 – מימון וניתוח והשוואת פרויקטים / מעקב הלוואות**

תחום המימון עוסק בקבלת החלטות הקשורות לכדאיות השקעות, השוואת פרויקטים ומעקב אחר התחייבויות פיננסיות. באמצעות Excel ניתן לבצע ניתוח תזרימי מזומנים לפרויקטים שונים, לחשב ערך נוכחי נקי (NPV) ושיעור תשואה פנימי (IRR) לצורך השוואת כדאיות השקעות. בנוסף, ניתן לבנות לוחות סילוקין להלוואות קיימות, להציג תשלומי קרן וריבית לאורך זמן, ולבחון את ההשפעה של שינויים בשיעור הריבית או בתקופת ההחזר על התשלום הכולל.

### **כלים נדרשים באקסל**

- NPV – לחישוב ערך נוכחי נקי של פרויקט.
- IRR – לחישוב שיעור תשואה פנימי.
- PMT – לחישוב תשלום חודשי להלוואה.
- IPMT – חישוב חלק הריבית בכל תשלום.
- PPMT – חישוב חלק הקרן בכל תשלום.
- תרשימי עמודות/קו להצגת תזרים מזומנים או יתרות הלוואה לאורך זמן.

### **תוצרים נדרשים**

השוואת פרויקטים:

חישוב NPV ו-IRR לפחות לשני פרויקטים שונים.  
הצגת תזרים מזומנים והשוואה גרפית בין פרויקטים.

### **מעקב הלוואות:**

לוח סילוקין המציג את חלוקת התשלומים (קרן וריבית) ואת יתרת ההלוואה.  
גרף יתרות לאורך תקופת ההלוואה.

### **ניתוחי רגישות:**

בדיקת השפעת שינוי בריבית, תקופת ההחזר או סכום ההלוואה על גובה התשלומים והעלות הכוללת.

### **תובנות ומסקנות (חובה)**

- להסביר איזה פרויקט עדיף (לדוגמה: "פרויקט B עדיף בשל NPV גבוה יותר ושיעור תשואה פנימי (IRR) גבוה ב-3%").
- להסיק מסקנות מהמעקב אחר הלוואות (לדוגמה: "בחודש הראשון כ-70% מהתשלום מוקצה לריבית, מה שמעיד על השפעה משמעותית של שיעור הריבית").
- להציע פעולות לשיפור התוצאות (כמו קיצור תקופת ההחזר, שינוי מבנה המימון או השוואת ספקי אשראי).

## נושא 9 – בקרה על זמנים (לדוגמה: תחזוקת צי רכב)

ניהול ובקרה על זמנים חיוניים לארגונים שבהם נדרש לבצע פעולות תחזוקה או שירותים תקופתיים, כמו טיפול בצי רכב, בדיקות תקופתיות למכונות או כיוול ציוד. מעקב נכון מאפשר להבטיח עמידה בלוחות זמנים, להפחית תקלות בלתי צפויות ולהאריך את חיי הציוד. באמצעות Excel ניתן ליצור מערכת לניהול מועדי טיפולים, להתריע מראש על פעולות קרובות, ולנתח מגמות בתחזוקה לאורך זמן.

### כלים נדרשים באקסל

- TODAY – להצגת התאריך הנוכחי.
- DATEDIF – לחישוב פער ימים בין שני תאריכים.
- NETWORKDAYS – לחישוב ימי עבודה בין תאריכים.
- EDATE – לחשב את התאריך הבא לטיפול תקופתי.
- IF – לוגיקה לזיהוי טיפולים קרובים/חריגים.
- Conditional Formatting – להדגשת טיפולים קרובים (לדוגמה, תוך 7 ימים).
- תרשימי עמודות/קו – להצגת סטטוס הטיפולים והיקפם בתקופות שונות.

### תוצרים נדרשים

- טבלת מעקב טיפולים:
- רשימת פריטים (לדוגמה: רכבים).
- מועדי טיפול אחרון, תאריך טיפול הבא, ופער ימים לטיפול הבא.
- הדגשה אוטומטית של פריטים הדורשים טיפול קרוב או כאלה שחורגים מהתאריך.

### גרפים:

- גרף המציג את מספר הטיפולים הקרובים לפי שבוע/חודש.
- גרף מגמות לתחזוקה לאורך זמן (לדוגמה: ירידה או עלייה בכמות הטיפולים).

### מערכת התרעה פשוטה:

סימון "דחוף" לפריטים עם פחות מ-X ימים עד הטיפול.

### **תובנות ומסקנות (חובה)**

- להסביר מה מצב התחזוקה (לדוגמה: "20% מהרכבים עברו את מועד הטיפול המומלץ").
- לנתח מגמות (לדוגמה: "מספר הטיפולים הצפוי בחודש הבא גבוה ב-15% לעומת החודש הקודם").
- להציע צעדי שיפור (כמו קביעת תדירות טיפולים חדשה, שימוש בשירות חיצוני או תכנון רכש חלפים מראש).

**ניתן להציג את היישומים על פי נתוני פרויקט גמר , על חברה וירטואלית או ע"י בניה של אירועים נפרדים הנבנים ע"פ הכלים ההנדסיים המתאימים. התלמיד צריך להבין את הכלי ההנדסי שבו השתמש וכן את דרך הפתרון בעזרת תוכנת EXCEL**

## חלק שני: ניהול פרויקטים באמצעות MS PROJECT 30%.

**מטרה:** תרגול מעשי של שיטות וכלים בניהול פרויקטים, החל מתיאור הארגון והפרויקט, דרך תכנון וניתוח פעילויות, ועד ליישום נושא מתקדם מתוך תחום ניהול פרויקטים.

### מבנה העבודה ותוצרי החובה (חובה להגיש):

#### תיאור הארגון והפרויקט:

- יש להציג תיאור קצר של הארגון והפרויקט, הכולל את מטרת הפרויקט, התוצרים המרכזיים, משך משוער, תקציב משוער אילוצים מרכזיים (אילוץ כוח אדם, ציוד או זמן).
- לאחר מכן, יש לבצע תכנון פרויקט הכולל בניית מבנה עבודה (WBS) המוצג כהיררכיה בת שלוש רמות עומק לפחות ובה לפחות 12 פעולות משנה.
- יש להגדיר משך ביצוע לכל אחת מהפעילויות ולפרט אילוצים בהתאם (תקציב, חומרים וכוח אדם). כמו כן, נדרשת הגדרת קדימויות בין הפעילויות (FS, SS, FF או סוגים אחרים של קשרים), כך שתיווצר תמונת פרויקט שלמה.
- מתוך תוכנת MS Project יש להפיק שלוש תצוגות עיקריות: תרשים רשת PERT, תרשים גאנט (Gantt) וטבלת פעילויות ומשאבים (Activity Table + Resource Sheet).
- בנוסף, יש להכין רשימה של המשאבים הדרושים לפרויקט (כוח אדם, ציוד וחומרים), ולהגדיר את זמינותם (לדוגמה, עובד במשרה חלקית 50% או מכונה זמינה רק יומיים בשבוע).
- יש להציג דוחות הכוללים טבלת משאבים (Resource Sheet) ודוח שימוש במשאבים (Resource Usage).
- לאחר ביצוע תכנון הפרויקט הבסיסי, נדרש לבחור וליישם את שלושת התחומים הבאים:
  - התחום הראשון הוא הקצאת משאבים ותצוגות אילוצי פרויקט, כולל הצגת תזמון מאולץ והחלקת משאבים (Resource Leveling) והדגמת אילוצים הנובעים מזמינות המשאבים.
  - התחום השני הוא תקצוב פרויקט, הכולל הקצאת עלויות למשאבים, קביעת תעריפים, הפקת דוחות תקציב ותכנון תזרים מזומנים לפרויקט.
  - התחום השלישי הוא בקרת פרויקט, הכולל יצירת תכנית בסיס (Baseline), דיווחי התקדמות בפעילויות, הצגת תרשים גאנט מעקב (Tracking Gantt), ניתוח סטטיסטיקות פרויקט והצגת טבלת ערך מזוכה (Earned Value).

- העבודה תוגש בהיקף של חמישה עד שבעה עמודים, כולל צילומי מסך מתוכנת MS Project. יש להגיש את העבודה בפורמט Word או PDF, ולציין בעמוד השער את שם הקורס, שם הסטודנט או קבוצת הסטודנטים, שם העבודה והתאריך.

### הגשת התלקיט:

- התלקיט מהווה 60% מהציון. המורכב מ 70% EXCEL ו 30% MS PROJECT
- התלקיט מתבסס על ההתנסות ועל תכנית הלימוד. תוכניות הלימודים מעודכנות באתר המגמה: "יישומי מחשב": ניהול מערכות תפעול א' ולוגיסטיקה ושיווק א'.
- את התלקיט ניתן להגיש כיחיד או בזוגות.
- התלקיט יכול את כל קבצי העבודה שנבנו ב-Excel בהתאם לנושאים שנבחרו, יחד עם מסמך מסכם המסביר את השלבים, התוצרים והתובנות.
- את כל הקבצים (קובצי Excel + מסמך מסכם) + מבחן התלמיד, יש להעביר לבוחן במועד שנקבע, בקובץ דיגיטלי מסודר ומאורגן (לדוגמה: תיקייה אחת בשם הקבוצה/הסטודנט).

### 1. קריטריונים להערכה על ידי בוחן חיצוני :

- התלקיט - 60%
- בחינת מעבדה - 40%
- הבוחן החיצוני יכין טופס הערכה ע"פ קריטריונים המפורסמים באתר, לכל תלמיד בנפרד (גם כשהתלקיט נבנה ע"י זוג לומדים).
- טופס זה ישמש את הבוחן החיצוני לקביעת ציון התלמיד ע"י שקלול ציון התלקיט וציון שקיבל התלמיד בבחינת המעבדה.

### 2. הנחיות למבחן מעבדה

- בחינת מעבדה באה לבדוק את השליטה של הלומד בחומר הלימודי של תכנית הלימודים יישומי מחשב במערכות תפעול א' והיא מהווה 40% מהציון הניתן ע"י הבוחן החיצוני.
- הבחינה תחולק לשני חלקים, אחד מכל תחום: יישומי ניהול התפעול באמצעות 70% EXCEL ו - 30% את ניהול פרויקטים באמצעות תוכנת MS PROJECT

- המורה המלמד את הקורס יכתוב את הבחינה ויגיש את הבחינה לאישור הבוחן החיצוני, לא יאוחר כשבוע לפני מועד קיום הבחינה שתואם עם הבוחן החיצוני.
- לאחר הבחינה ישלים הבוחן החיצוני בטופס הערכה את הציון בחינת המעבדה וישקלל אותה עם ציון התלקיט.
- מדי שנה יבחרו באופן אקראי מכללות אשר יצטרכו לשלוח לפיקוח את הבחינה שביצעו התלמידים ואת הפתרון של התלמיד עם הציון הגבוה ביותר ושל התלמיד עם הציון הנמוך ביותר.

#### ד. בניית מצגות באמצעות POWER POINT (10 שעות)

- **מבנה מצגת PowerPoint** - התמצאות ותנועה במצגת, עבודה עם מתאר, הוספת טקסט, תמונה, מולטימדיה, דיאגרמות, תרשימים וטבלאות, צפייה במצגת.
- **עיצוב מצגת** - (רקעים, מברשת העיצוב, החלת תבנית עיצוב, ערכת צבעים), סדרן שקופיות, יצירת מעברי שקופיות, אפקטים, תזמון המצגת, יצירת אלבום תמונות אוטומטית, הוספת לחצני פעולה, מברשת אפקטים.

#### הערות להערכות למימוש התוכניות

מימוש תכניות לימוד של יישומי מחשב מחייב אמצעים שונים מאמצעים במימוש הוראה רגילה פרונטלית:

1. חדר מחשב כולל תוכנות MS Project ו EXCEL של חברת Microsoft
2. תוכנות מתאימות:

א. תוכנת Excel 2007 ומעלה

ב. תוכנת MsProject – 2007 ומעלה.

### 3. סגל הוראה:

- א. כפי שהוצג לעיל, מימוש תוכנית הלימודים הנדונה מחייבת, מעבר להכרת התכנים לימודיים הנדרשים במסגרת תכנית הלימודים, גם הכרות, **ברמת שליטה**, של התוכנות הנדונות – אשר כל אחת בפני עצמה מחייבת מיומנות ייחודית.
- ב. רמת השליטה של המורה תחייב יכולת מימוש בתכנה עצמה ובניית מערכי שיעור אשר יאפשרו מימוש התכנים הלימודיים באמצעות התוכנות (תרגילים וכד')
- ג. עדיפות לשילוב החומר הלימודי בקורס ניהול פרויקטים, יחד עם ישומיות התוכנה Msproject, במידה וניתן כדאי ללמד במקביל בעזרת אותה מורה, במידה ולא, חשוב מאוד שיתוף הפעולה בין שני המורים הנ"ל.

## ביבליוגרפיה

- אבישי.ג, 2019, המדריך לניהול פרויקטים באמצעות Microsoft Project 2019, אופוס.
- הוד עמי, 2016, Excel 2016 צעד אחר צעד, הוד עמי.
- [Excel \(אקסל\) למתחילים](#) – קמפוס IL
- אתר מלווה – [אקסליסט](#) – עזרה לכל פונקציה כולל הסבר בסרטונים.
-