

המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

נוהל התמחות בתכן הנדסי

הנוהל מתבסס על נוהל ספטמבר 2021


ערך ועדכן: ד"ר פאדל טריף, רכז תכן הנדסה

אישר: ד"ר עאטף שלאבנה, ראש המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

20.08.2023



מעודכן לתאריך: אוגוסט, 2023

תוכן עניינים

עמוד		סעיף
4	מטרת המסמך	1
4	הזכאות להתחיל בהתמחות	2
5	שלבים בהתמחות	3
5	דרישות ממוקום ההתמחות	4
6	דרישות מנושא ההתמחות	5
6	בעלי תפקידים בתכן הנדסי	6
7	הודעה על מציאת מקום להתמחות	7
7	הצעת ההתמחות	8
7	מהלך ההתמחות	9
8	ספר סיכום ההתמחות	10
8	הצגת סיכום ההתמחות וקביעת ציון מסכם	11
9	סודיות	12
9	פרויקט גמר בתכן הנדסי – נקודות ייחודיות	13
9	סימוכין	14
10	נספחים	15

רשימת טבלאות

5	טבלה מס' 1 – שלבים בתכן הנדסי
8	טבלה מס' 2 – משך ההתמחות

רשימת נספחים

- 10 נספח א – הודעה על מציאת מקום לתכן הנדסי
- 11 נספח ב1 – פורמט דף השער להצעת תכן הנדסי
- 12 נספח ב2 – מפרט כתיבת הצעת הפרויקט
- 13 נספח ב3 – מבנה הצעת הפרויקט
- 14 נספח ב4 – התחייבות לשמירת סודיות ולאי פרסום, וויתור
על טענת בעלות בידע
- 15 נספח ג1 – סילבוס תכן הנדסי א' 31101
- 19 נספח ג2 - סילבוס תכן הנדסי ב' – פרויקט גמר 31102
- 23 נספח ג3 – סילבוס תכן הנדסי ב' - מחקר 31103
- 27 נספח ג4 – סילבוס תכן הנדסי ב' – סטאג' בתעשייה 31104
- 31 נספח ד1 – מפרט כתיבת ספר פרויקט
- 32 נספח ד2 – מבנה ספר הפרויקט
- 34 נספח ד3 – דף שער לדו"ח המסכם
- 35 נספח ד4 – אישור פרסום ספר הפרויקט (תכן הנדסי בתעשייה)

1. מטרת המסמך

א. מטרת מסמך זה היא לפרט את תהליך ביצוע ההתמחות בתכנ הנדסי במחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה.

ב. הנוהל מתייחס לקורסים:

- 31101 תכנ הנדסי א' (3.0 נק"ז)
- 31102 תכנ הנדסי ב' – פרויקט גמר (3.0 נק"ז)
- 31103 תכנ הנדסי ב' - מחקר (5.0 נק"ז)
- 31104 תכנ הנדסי ב' – סטאג' בתעשייה (7.0 נק"ז)

2. הזכאות להתחיל ההתמחות

א. התמחות תכנ הנדסי מחולקת ל- 2 שלבים:

(1) תכנ הנדסי א' (סה"כ 3 נק"ז), במהלך קורס זה הסטודנט ילמד על תהליך פיתוח פרויקטים/מחקר ויגיש הצעה לביצוע הפרויקט/מחקר/סטאג'.

(2) תכנ הנדסי ב', במהלכו הסטודנט מבצע את הפרויקט/מחקר/סטאג' ובסופו מגיש ספר הפרויקט/מחקר/סטאג' ומגן עליו. תכנ הנדסי ב' מתחלק ל- 3 קטיגוריות: פרויקט גמר (3 נק"ז), פרויקט מחקר (5 נק"ז), סטאג' בתעשייה (7 נק"ז).

הערה: במקרה של פרויקט גמר, הפרויקט יבוצע בזוגות.

ב. סטודנט המחלקה זכאי להתחיל בתהליך ההתמחות תכנ הנדסי (חלק א') בתנאים הבאים:

(1) הוא נמצא במצב אקדמי תקין.

(2) עבר את מקצוע 31017 "פרויקט תחרותי" או לומד אותו במקביל.

ג. סטודנט זכאי להירשם לחלק ב' של התכנ הנדסי בתנאים הבאים:

(1) עבר חלק א' של תכנ הנדסי.

(2) עבר את כל מקצועות החובה מלבד הקורסים הבאים שיכולים להיות במקביל:

11233 פיזיקה 3 מ' (קדם או מקביל)

31442 מבוא לעיבוד אותות ספרתי (קדם או מקביל)

31451 אותות אקראיים ורעש (קדם או מקביל)

31521 אלקטרוניקה ספרתית (קדם או מקביל)

31711 מבוא לתקשורת (קדם או מקביל)

31910 מבוא לבקרה (קדם או מקביל)

31999 המרת אנרגיה (קדם או מקביל)

ד. יש להירשם לשני חלקי התכנ ההנדסי (א' + ב') בסמסטרים עוקבים.

3. שלבים בהתמחות

א. התכן הנדסי יימשך שני סמסטרים, ויכלול 11 שלבים המפורטים בטבלה מס' 1.

הערה: מותר, למרות שלא מומלץ, ללמוד את מקצוע הפרויקט התחרותי באותו סמסטר עם חלק א'.

טבלה מס' 1 - שלבים בתכן הנדסי

מספר השלב	תכן הנדסי	תיאור השלב
1	א	גיבוש רעיון לפרויקט בתכן הנדסי ובחירת מנחה (ושותף לסטודנטים שמבצעים פרויקט גמר פנימי).
2		הודעה במייל לרכז התכן הנדסי, על מציאת מקום לתכן הנדסי באמצעות טופס שבנספח א'.
3		רישום בתחנת המידע לקורס תכן הנדסי א' 31101.
4		לימוד תהליך פיתוח פרויקטים/מחקר/סטאג' בהנחיית המנחה.
5		חיבור הצעת פרויקט/מחקר/סטאג' והגשתה לאישור.
6		הצגת תכן ראשוני ובדיקת היתכנות למנחה, וקבלת אישור להירשם לתכן הנדסי ב'.
		הערה: במידה וההצעה לא תאושר ע"י המנחה בגלל היקפה או כל סיבה אחרת, יתכן שההצעה תידון בוועדה מיוחדת בראשות הרכז.
7	ב	רישום בתחנת המידע לקורס תכן הנדסי ב' הרלוונטי: 31102-פרויקט גמר, 31103-פרויקט מחקר, 31104-סטאג' בתעשייה.
8		הצגת התכן ושיקולי התכנון למנחה.
9		מימוש והפעלת האב טיפוס של הפרויקט.
10		חיבור ספר סיכום התכן והגשתו.
11		הגנה על הפרויקט בפני צוות הבוחנים.

4. דרישות ממקום ההתמחות

- א. מקומות התמחות קבילים הם: מוסדות אקדמיים, מפעלי תעשייה בתחום ההנדסה, חברות פיתוח, ומכוני מחקר.
- ב. התמחות תתאפשר באחד מהמקומות הנ"ל בתנאי שמועסקים בו לפחות שלושה מהנדסי אלקטרוניקה או חשמל. אחד מהם, אשר ישמש כמנחה ההתמחות, צריך להיות בעל ותק מקצועי של שלוש שנים לפחות.
- ג. ההתמחות לא תתבצע במקום בו קיים ניגוד אינטרסים (לדוגמא, המנחה הוא קרוב משפחה או כפוף לקרוב משפחה של המתמחה).

5. דרישות מנושאי ההתמחות

- א. נושאי ההתמחות אופייניים לתפקודו של מהנדס חשמל ואלקטרוניקה מתחיל.
- ב. עבודת ההתמחות תהיה בעלת רמה אקדמית והנדסית נאותה. בחינת הרמה האקדמית של העבודה והקביעה שהיא מתאימה לסטנדרטים שנקבעו היא אך ורק בסמכות המחלקה ומי שממונה מטעמה (המנחה מטעם המחלקה, רכז הפרויקטים, ראש המחלקה וכל גורם אחר מתוך סגל המחלקה).
- ג. העבודה תענה על צרכים מוגדרים בתעשייה או באקדמיה.
- ד. ההתמחות תכלול פעילויות כגון:
- השתתפות בקביעת דרישות
 - סקרי ספרות ופטנטים
 - תכנון ברמת מערכת
 - תכנון מפורט (לדוגמא: מעגלים אלקטרוניים, ניסויים, מנגנוני בקרה, וכדומה)
 - השוואה בין חלופות שונות לפתרון הבעיה הנתונה
 - חישובי מערכת (צריכת אנרגיה, מאזני הספק, חישובי פרמטרים, תזמון פקודות בקרה, הסתברויות לכשל וכדומה)
 - תכן וביצוע בדיקות פונקציונאליות ובדיקות הכללה
 - תיקון תקלות, כולל תקלות תכנון
 - חקר נושא הנדסי מסוים
 - פיתוח מערכת מבוססת עיבוד אות ופיתוח אלגוריתמים
 - פיתוח מערכת מבוססת מיקרו בקר / מיקרו מעבד / רכיבים מתוכנתים.

6. בעלי תפקידים בתכן הנדסי

- א. רכז התכן הנדסי (להלן: הרכז) - שתפקידו:
- 1) פיקוח אקדמי על כל הנושאים הקשורים בפרויקטים בתכן הנדסי (כולל סטאגיים בתעשייה), ופיקוח על תהליך ההנחיה.
 - 2) יעוץ לסטודנטים בבחירת נושא ומנחה.
 - 3) ניהול תהליך ההרשמה ואישור נושא הפרויקט.
 - 4) ניהול תהליך קבלת הספרים.
 - 5) ניהול תהליך הבחינה וההערכה (כולל שיבוץ ודיווח על בוחנים).
 - 6) בניית לוח בוחנים ושיבוץ סטודנטים למצגות.
 - 7) ריכוז ציונים ודיווחם לתחנת המידע.
 - 8) ניהול אתר הקורס.
- ב. המנחה האקדמי (להלן: המנחה) – שתפקידו: הנחייה מקצועית החל מהכרת תהליך פיתוח פרויקטים הנדסיים, גיבוש רעיון הפרויקט, בחירת פלטפורמת הפיתוח, הכוונה בפתרון בעיות במהלך הפיתוח, אישור הצעה, עזרה בכתיבת ספר הפרויקט, אישור ספר הפרויקט, השתתפות בבחינה ומתן הערכה לסטודנט (תהליך, ספר ובחינה).
- ג. מנחה מהתעשייה – שתפקידו: פיקוח על עבודת הסטודנט במקום העבודה, והנחייתו המקצועית בהתאם לנוהלי העבודה במקום ביצוע הפרויקט. מנחה התעשייה נותן הערכה לסטודנט (תהליך עבודה, ספר). מנחה מהתעשייה ממונה רק לסטודנטים שמבצעים תכן הנדסי בתעשייה.
- ד. בוֹחַן – שתפקידו: הערכת עבודת הסטודנט מבחינת רמת ההצעה, הספר, המצגת וזאת בהתאם למפורט בסעיף 11 בהמשך. צוות הבוחנים יכול ללפות 2 בוחנים, שאחד מהם הוא המנחה מטעם המחלקה. צוות הבוחנים ייבחר וימונה על ידי רכז הפרויקטים בהתאם לתחום התוכן של העבודה.

7. הודעה על מציאת מקום לתכן הנדסי

- א. הסטודנט יגיש במייל לרכז, הודעה על מציאת מקום לתכן הנדסי כמפורט בנספח א' לנוהל זה.
- ב. נושאי העבודה הקבילים הם נושאים אופייניים לפעילות מהנדס חשמל ואלקטרוניקה בתעשייה המתקדמת.
- ג. ההתמחות יכולה להיות באחד התחומים הבאים: פיתוח הנדסי, פיתוח מחקרי או הנדסת מערכת.
- ד. מטרת ההודעה לבחון את הנושא, המוסד והמנחה המוצעים.
- ה. **סטודנטים המבצעים פרויקט גמר פנימי בזוגות נדרשים להגיש הודעה אחת בציון שמותיהם.**
 - ו. סטודנטים הבוחרים לבצע סטאג' בתעשייה יצרפו להודעת הנ"ל שני מסמכים נוספים:
 - פרופיל החברה של מקום העבודה
 - קורות חיים של המנחה בתעשייה
 - ז. הרכז ישיב את התייחסותו לבקשה בד"כ תוך שבועיים מהגשת ההודעה.

8. הצעת התמחות

- א. הצעת ההתמחות תכיל:
 - 1) דף שער בהתאם למפורט בנספח ב1,
 - 2) גוף ההצעה בהתאם למפורט בנספחים ב2, ב3.
- ב. במהלך סמסטר א' לביצוע התכן הנדסי תוצג ההצעה כשהיא חתומה על ידי כל המנחים (מנחה התעשייה במקרה של תכן הנדסי בתעשייה, והמנחה מטעם המחלקה), והסטודנט.
- ג. הרכז רשאי לפסול את ההצעה, לבקש בה תיקונים או לקבלה כמו שהיא.
- ד. המנחה יעריך את עבודת הסטודנט, וייתן לו ציון על תהליך הכנת ההצעה.
- ה. הצגת ההצעה למנחה, תבוצע עד המועד שייקבע על ידו, אך לא יאוחר מהיום האחרון ללימודים באותו סמסטר.
- ו. סטודנט המבצע תכן הנדסי בתעשייה יכלול בהצעה "התחייבות לשמירת סודיות ולאי פרסום, וויתור על טענת בעלות בידע" כמתואר בנספח ב4 לנוהל זה.
- ז. באחריות הסטודנט להגיש את ההצעה (בתיבת הגשה באתר התכן הנדסי) חתומה ומאושרת, וזאת עד היום האחרון לסמסטר א' בתכן הנדסי או בהתאם להנחיות הרכז.
- ח. הצעה שלא תוגש בזמן הנקוב תגרור לפסילת הקורס, והסטודנט יהיה חייב להירשם מחדש לפרויקט חלק א' שוב בסמסטר העוקב.
- ט. הגשת ההצעה וקבלת אשור מהמנחה, מהווה תנאי לרישום לסמסטר ב' בתכן ההנדסי.

9. מהלך ההתמחות

- א. ההתמחות תחולק לשני חלקים:
 - **חלק א':** בחלק זה הנמשך סמסטר יבוצעו פעילויות מקדימות בלימוד המשימה ותכנון הפרויקט ובסופו תוגש הצעת התכן הנדסי.
 - **חלק ב':** בחלק זה הנמשך סמסטר עוקב יבוצעו פעילויות למימוש התכן הנדסי כפי שתואר בהצעה המאושרת ובסופו יוגש ספר המתאר מהלך ביצוע התכן ההנדסי.
- ב. תוכן כל אחד מהחלקים מפורט בסילבוסים שבנספחים ג4-1 לנוהל זה.

- ג. המוסד בו מתקיימת ההתמחות (סטאג' בתעשייה בלבד) רשאי לשנות את מטלות המתמחה. במקרה זה, באחריות הסטודנט להודיע על כך למרכז התכן הנדסי במכללה ולקבל אישור על השינוי.
- ד. משך ההתמחות יהיה בהתאם לטבלה מס' 2.

טבלה מס' 2 – משך ההתמחות

סוג ההתמחות	היקף השעות	חלק א'	חלק ב'
פרויקט גמר בתכן הנדסי	1000 שעות (500 שעות לכל סטודנט)	300 שעות	700 שעות
תכן הנדסי פנימי	800 שעות	300 שעות	500 שעות
תכן הנדסי בתעשייה	1000 שעות	300 שעות	700 שעות

- ה. על הסטודנט/ים להיפגש עם המנחה לפחות פעם בחודש לצורך דיווח פעילות והתייעצות שוטפת.
- ו. בפרויקט גמר שמבוצע בזוגות, תוגש הצעה אחת בה יפורט חלקו של כל סטודנט בביצוע הפרויקט. גם הסיכום יוגש בצורת ספר אחד שבו יודגש חלקו של כל סטודנט.

10. ספר סיכום ההתמחות

- א. בסוף ההתמחות הסטודנט/ים יידרשו/ו לסכם את פעילות התכן הנדסי שביצעו/ו בספר סיכום כתוב, תוך הדגשת חלקו של הסטודנט בביצוע התכן הנדסי.
- ב. דו"ח הסיכום יאושר על ידי כל המנחים.
- ג. הנחיות לחיבור הדו"ח המסכם מפורטות בנספחים ד-11-13.
- ד. אין לצרף לחוברת דפי נתונים של רכיבים, רשימת פקודות תוכנה, מפרטים טכניים, או שרטוטים מפורטים של מעגלים אלקטרוניים. יש לכלול מידע כנספח שיצורף לדו"ח.
- ה. הסטודנט, המבצע התמחות בתעשייה, יעביר לרכז, אישור חתום על ידי מנחה התעשייה המתיר את פרסום העבודה. טופס אישור לפרסום הדוח המסכם מפורט בנספח ד-4 לנוהל זה. סטודנט המוגבל, משיקולי סודיות, בביצוע הוראה זאת, פטור מלבצע אותה, אם יודיע על כך מראש למרכז ההתמחויות כמפורט בסעיף 12 לנוהל זה.
- ו. הסטודנט יגיש את דו"ח הסיכום לרכז חודש לפני תאריך של תחילת המצגת, וזאת בהתאם להנחיות שיפורסמו בכל סמסטר.
- ז. אי הגשת דו"ח הסיכום בזמן ובהתאם להנחיות המפורסמות בכל סמסטר עלול לגרור מניעת השתתפות הסטודנט במצגת וקבלת ציון מסכם להתמחות.

11. הצגת סיכום ההתמחות וקביעת הציון הסופי

- א. ההגנה על ההתמחות תתבצע לפני צוות בוחנים של המחלקה. ההגנה תהיה ציבורית ופתוחה לקהל המרצים, המנחים, סטודנטים ואורחים.
- ב. לכל סטודנט יוקצה חלון זמן של 30 דקות:
- (1) 10 דקות להצגת הפרויקט ע"י הסטודנט/ים,
 - (2) 10 דקות לשאלות הבוחנים,
 - (3) 10 דקות להצגת הדגם והדגמת פעולת במעבדה.

- במקרה של עבודה בזוגות, הציון יינתן באופן נפרד לכל אחד מבני הזוג. הציון יהיה מבוסס על הביצועים של כל אחד מהסטודנטים בחלק האישי שלו בפרויקט ועל עבודת הצוות.
- ג. סטודנט המבצע התמחות בתעשייה, יציג במשך 20 דקות ולא יצטרך להציג את פעולת המערכת במעבדה.
 - ד. המצגת תוכן בתוכנת POWER POINT או דומה, ותוקרן בעזרת מקרן מחשב.
 - ה. על השקפים של המצגת יופיע הלוגו של המכללה. אין להוסיף לשקפים איורים שאינם קשורים לעבודת המתמחה.
 - ו. השקפים יהיו ממוספרים.
 - ז. שקפי המצגת יאושרו על ידי המנחה לפני הצגתם.
 - ח. בזמן הצגת נושא ההתמחות יהיה נוכח המנחה כאחד הבודחים.
 - ט. ההשתתפות של מנחה התעשייה מומלצת ורצויה.
 - י. המכללה תשריין מועד אחד למצגות בכל סמסטר.
 - יא. מועדי המצגות יפורסמו מראש בכל סמסטר באתר ההתמחות.
 - יב. המתמחה יקבל ציון כולל עבור כל השלבים בשרשרת ההתמחות.
 - יג. בעת מתן הציון יילקחו בחשבון המיומנויות של המתמחה, שבאו לביטוי בעבודתו.
 - יד. המיומנויות שתישקלנה בעת הערכת הציון יהיו:
 - 1) **הגנה על הפרויקט** 40% (כולל הצגת פעולת הפרויקט). במתן הציון יכללו הפרמטרים הבאים:
 - תכנון, מורכבות המטלה, שיקולים הנדסיים ועמידה בדרישות: תכן הנדסי מובן ומפורט, שיקולים ואלטרנטיבות הנדסיות, לימוד נושאים חדשים, תכנון לוחות זמנים, עמידה בדרישות מפרט ההצעה.
 - **מצגת וידע**: הסברים ושקופיות ברורים, תשובות לשאלות הבודחים במעמד המצגת.
 - **הדגמת פעולה** תקינה של הפרויקט במעבדה.
 - 2) **ספר הפרויקט** 20%. במתן הציון יכללו הפרמטרים הבאים:
 - כתיבה בהתאם לנוהל תכן הנדסי, תיאור הנדסי וברור של כלל התהליך בפרויקט תוך הדגשת הפעילות שבוצעה על ידי הסטודנט.
 - 3) **חווית דעת מנחה** אקדמי ומנחה מהתעשייה 40% (ביחד). במתן הציון יכללו הפרמטרים המפורטים בסילבוסים של חלק א' וחלק ב' (20% לתהליך הכנת ההצעה, 20% לתהליך מימוש הפרויקט).

12. סודיות

- א. על הסטודנט שמבצע תכן הנדסי בתעשייה שעבודתו מוגדרת כסודית חובה להודיע לרכז.
- ב. ההודעה צריכה להיות מטעם המוסד בו עובד הסטודנט.
- ג. את הבקשה יש להגיש עד 4 שבועות מהודעת הסטודנט על מציאת מקום לתכן הנדסי.
- ד. אופן שמירת סודיות ההתמחות יתואם בין הרכז ומנחה התעשייה.
- ה. גם אם העבודה לא הוכרזה כסודית, אך הסטודנט, המנחה, או הרכז מקבלים במשך העבודה חומר שהוא בבעלות הבלעדית של החברה (זכויות יוצרים), הם מחויבים לשמור על סודיות החומר הזה כמפורט בנוהל אתיקה של המכללה.
- ו. אם יהיו מגבלות סודיות לעבודת הסיכום, יוחזרו לסטודנט הדוח מסכם לאחר הצגתו וכל חומר נוסף ולא יפורסמו באתר הקורס לאחר פרסום הציון.

13. פרויקט גמר בתכן הנדסי – נקודות ייחודיות

- העבודה על הפרויקט הגמר תהיה בזוגות. בהצעה יפורטו המטלות של כל סטודנט עם דרישות התכן. בנוסף, בהצעה ייכלל פרק שמפרט את אופן החיבור בין שני החלקים וכיצד המטרות של כל אחד מהחלקים מובילות למטרה הסופית של העבודה הכוללת.
- חובה לבנות דגם עובד (או סימולציה) בהתאם לאישור ההצעה.
- תחומי הידע ונושאי הפרויקטים האפשריים יפורסמו בתחילת כל סמסטר.

14. סימוכין

א. אברהמי י., פארן ד., רוזנבלט מ., נוהל "מיומנות הכתיבה האקדמית", המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה, תשס"ה.

נספח א' לנוהל תכן הנדסי
טופס הודעה על מציאת מקום לתכן הנדסי

				תאריך ההגשה:	1
תמונת פורטרט של הסטודנט	תמונת פורטרט של הסטודנט	סטודנט 1	סטודנט 1	שם פרטי ומשפחה: ת.ז. : טלפון : נייד : e-mail	2
		תעשייה (לציין שם המפעל/חברה)		מכללה	3
				שם פרטי ומשפחה:	4
				שם פרטי ומשפחה:	5
				שם הפרויקט:	6
				תקציר נושא הפרויקט:	
6.0 נק"ז		פרויקט גמר בתכן הנדסי		סוג הפרויקט:	
8.0 נק"ז		תכן הנדסי פנימי – מחקר			
10.0 נק"ז		תכן הנדסי בתעשייה - סטאג'			
				חתימת הסטודנט	7

סמן ב- ✓ לאחר הצירוף (רק לתכן הנדסי בתעשייה)

מצורף "פרופיל החברה"	
מצורף קורות חיים של מנחה התעשייה	

(עמוד שער)

הצעה להתמחות בתכן הנדסי

(שם הנושא)

שתבוצע ב: (שם מקום ההתמחות)

תפקיד	שם ומשפחה	חתימה	תאריך
סטודנט 1			
סטודנט 2			
מנחה אקדמי			
מנחה תעשייה			

הוגש בתאריך: _____

WORD	מעבד תמלילי
David	פונט
12 רגיל	אותיות במלל השוטף
Underline ו- Bold 12	אותיות בכותרות ראשיות
Bold 12	אותיות בכותרות משניות
בודד (Line spacing: single)	רווח בין שורות
1	מספר עמודות בעמוד
10	מספר העמודים המרבי
שחור (שימוש בצבעים מותר רק בשרטוטים וצילומים)	צבע הדיו
Dewey לפי שיטת	מספור סעיפים ותת-סעיפים
יש להימנע מתת-סעיפים משניים. אם יש הכרח, אין למספרם. השתמש ב-Bullets	תת-סעיפים משניים
יסומנו לפי אותיות א'; ב' ...	נספחים
חייבים במספור חייבים בכותרת מתאימה יש להפנות אליהם במלל השוטף	שרטוטים, טבלאות ומשוואות
לפי הכללים המומלצים בסימוכין-[1]	סימוכין
דפי ההצעה יהודקו בשדכן	כריכה
כמפורט בנספח ב' לנוהל זה	דף שער
כמפורט בטבלה מס' 3	תכולה
לפי כללי IEEE [1]	מספור נוסחאות, גרפים, טבלאות וסימוכין

נספח 3 ל נוהל הנדסי

הצעת התכנ הנדסי – מבנה

	דף שער	בהתאם לפורמט הנספח ב1
	תוכן עניינים	תוכן עניינים / רשימת איורים / רשימת טבלאות כולל מספרי עמודים
1	מבוא	10 - 20 שורות המתארות באופן כללי את הפרויקט שבו יעסוק המתמחה. התיאור יהיה ברמת הצורך שהמוצר מספק (מפרט פונקציונאלי). כמו כן יכלול המבוא את התפקיד שהמתמחה ימלא בפרויקט
2	תיאור המערכת	<p>התיאור יכלול:</p> <p>2.1 מטרת העבודה (הצורך שהמערכת מספקת, "מפרט פונקציונאלי")</p> <p>2.2 מפרט טכני</p> <p>- טבלת פירוט מכלולי המערכת עם עמודה לתפקיד המכלול</p> <p>- תרשים מלבנים/ תרשים זרימה של המערכת</p> <p>- עקרון פעולת המערכת</p> <p>התיאור יציין - בדיאגרמה ובטבלה – את המכלולים בהם המתמחה יהיה מעורב באחריות מלאה ובאחריות חלקית.</p>
3	מטלות, הערכת זמני עבודה ולוחות זמנים	<p>- תיאור מטלות הנדסיות ברמת מפרט (Spec.)</p> <p><u>הערה</u>: במקרה של פרויקט בזוגות, יש לפרט את המטלות של כל אחד מהסטודנטים בנפרד ולהדגיש את הנושאים המשותפים.</p> <p>- תיאור הבעיות ההנדסיות ורעיונות שהסטודנט אמור להתמודדות עמן</p> <p>- מערך הבדיקות. תקנים. (צרך כנספח)</p> <p>- תכנון לוח הזמנים המשוער לביצוע הפרויקט. על הסטודנט לחלק את העבודה לשלבים ברי ביקורת. יש לציין את זמן הביצוע המשוער בשעות-אדם והמועד המשוער לסיום בכל שלב. עליך להשתמש בטבלה לביצוע משימה זאת.</p> <p>תוכנית העבודה תהיה מורכבת לפחות מ-8 שלבים.</p>
4	כלי פיתוח	ציוד, אמצעי מדידה מיוחדים, תוכנות ומחשבים, אמצעי בדיקה
5	רכיבים מיוחדים	כגון : DSP, Chip-Set, CCD, Vacuum Tube, etc. אם יש, צרך דפי נתונים כנספח.
6	סימוכין	לפי הכללים המפורטים ב-[1]
7	נספח ביטויים	ראשי תיבות, קיצורים ומושגי מפתח

התחייבות לשמירת סודיות, אי פרסום, וויתור על טענת בעלות בידע

טופס זה ייחתם ע"י כל מי שקיבל לידיו את חומר הפרויקט או חלקו, כולל כותרתו ויועבר למנהל הקניין הרוחני של _____ (שם המוסד / חברה)

חומר הפרויקט: כל מסמך מודפס או במדיה כלשהיא הקשור לפרויקט של _____ (שם הסטודנט/ית) להלן **הסטודנט/ית** בנושא _____ (שם הפרויקט) במסגרת עבודתו (שם המוסד / חברה) או הנובע ממנו או חלק ממנו.

תקופת החיסיון: מחתימת טופס זה ועד לחמש שנים לאחר הגשת הפרויקט.

חסיון ובעלות: כל חומר הפרויקט הוא רכוש _____ (שם המוסד / חברה) והוא חסוי בפני כל אדם פרט לנציגי המכללה האקדמית להנדסה בראודה להלן **המוסד האקדמי** ו- **הנציגים** החתומים על טופס זה. המוסד האקדמי יהא אחראי לכל מעשה ו/או מחדל של הנציגים בכפוף לכל דין בעניין אחריות שילוחית. למען הסר ספק, מוצהר ומוסכם כי אין בעצם גילוי והעברת המידע הסודי כדי להעניק למוסד האקדמי ו/או לנציגים זכות או רישיון כלשהו במידע הסודי וכל הזכויות, מכל מין סוגו שהוא במידע הסודי, יישארו בכל עת בבעלות החברה בלבד.

שימוש: החומר יעמוד לעיונם של **הנציגים** אך ורק לצורך הערכת עבודה במסגרת לימודיו של **הסטודנט**. לא ייעשה בו כל שימוש אחר, הוא לא יפורסם ולא יוצא מחוץ למסגרת המוסד האקדמי. הנציגים מתחייבים לשמור בקפידה על החומר, לא לעשות שימוש, לא להעתיק, לא לשכפל, לא לצלם ולא לפרסם את החומר. הנציגים ינקטו בכל אמצעי הזהירות הסבירים הדרושים ו/או שידרשו לשמירת החומר, מניעת מסירת החומר ו/או הגעתו לצד ג' כלשהו. המוסד האקדמי מתחייב בזאת להודיע לחברה מיד וללא דיחוי, ככל שהדבר נודע לו, על כל מקרה שבעקבותיו הועבר מידע סודי ו/או קיים חשש, כי הועבר מידע סודי ו/או כי יועבר מידע סודי, לגורם אחר כלשהו, בניגוד לאמור להלן, ולפרט בהודעה האמורה מיהו הגורם ו/או הגורמים אליהם הועבר המידע הסודי, מהו מועד העברת המידע הסודי, זהות הגורם אשר העביר את המידע הסודי, כמו גם ליתן לחברה כל מידע נוסף הנוגע להעברת המידע הסודי.

העתקים: לא יבוצעו העתקים נוספים של החומר מעבר לאלו שיוגשו ע"י **הסטודנט** והוא לא יישמר בכל מדיה שהיא בידי **הנציגים**. עם סיום השימוש הנ"ל יוחזר כל החומר ויימחקו כל הקבצים הזמניים ששימשו את **הנציגים**.

הנציגים ומהמוסד האקדמי מצהירים ומאשרים כי ידוע להם כי הפרת התחייבויותיהם בהסכם זה או כל חלק מהן עלולה לגרום לחברה נזקים חמורים ובלתי הפיכים, אשר פיצוי כספי לא יהווה תרופה וסעד נאותים להם, והם מסכימים לכך שהחברה תהיה רשאית לפעול להשגת צו מניעה או כל סעד זמני אחר במטרה למנוע ו/או להפסיק את ההפרה, וזאת מבלי לגרוע מכל זכות ו/או סעד אחר העומדים לחברה על פי כל דין. אני מקבל עלי את כל ההתחייבויות הנ"ל:

מס"ד	תפקיד	שם ומשפחה	חתימה	תאריך
1	מנחה המכללה			
2	רכז תכן הנדסי	ד"ר פאדל טריף		
3	ראש המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה	ד"ר עאטף שלאבנה		

נספח ג1 לנוהל תכן הנדסי
סילבוס לתכן הנדסי א' 31101

מר 034

מערך שעות לקורס
סילבוס

שם הקורס: תכן הנדסי א'

מס' הקורס: 31101

תנאי קדם או מקביל: פרויקט תחרותי (מקביל)

היקף הקורס: 300 שעות

מספר נקודות זכות: 3 נ"ז

ניתן בסמסטר: א' **בשנה"ל:** תשפ"ד.

שם המרצה: ד"ר פאדל טריף

חדר:

שם המנחה:

חדר:

טלפון: 04-9086424

טלפון:

e-mail: fadelt@braude.ac.il

e-mail:

שעות קבלה: (בתיאום מראש בדוא"ל)

שעות קבלה: (בתיאום מראש בדוא"ל)

מטרות הקורס:

- הכרת תהליך פיתוח פרויקטים הנדסיים / מחקר הנדסי, מטרות, שלבי פיתוח
- הכרת תהליך כתיבה טכנית

פירוט נושאי הלימוד בקורס:

1. תהליך פיתוח פרויקטים / ביצוע מחקר באקדמיה
2. גיבוש רעיון הפרויקט והגדרת מטרת הפיתוח / תיאור בעיית המחקר ומטרתו
3. סקר שוק/ספרות
4. שיקולי תכנון הנדסי: הגדרת פרמטרים מדידים, עיצוב ממשק, בחירת רכיבים, בחירת שפת תכנות וסביבת עבודה, הערכת דרישות מכניות, אילוצי עלויות וזמינות, צריכת אנרגיה, מזעור, פיזור חום, זיוד.
- בפרויקט מחקרי: כלי עזר בפיתוח פרויקטי שיקולי הנדסיים במחקר אקדמי: הגדרת שאלות המחקר ומטרותיו, דרישות טכניות ומדדים לבדיקת הצלחת המחקר, תכנון לוח זמנים.
5. כלי עזר בפיתוח פרויקטים: מפרט פונקציונלי, מפרט ממשק, דיאגרמת מלבנים, תרשים זרימה, לוחות זמנים ואבני דרך בפיתוח הפרויקט.
- בפרויקט מחקרי: כלי עזר בביצוע מחקר אקדמי: הכרות עם שיקולי תכן הנדסי מחקרי, בחירת אלגוריתמים ושיטות מחקר, בחירת שפת תכנות וסביבת עבודה.
6. יוזמה, רעיונות מקוריים.
7. מורכבות ושימות.
8. חלוקת עבודה בין צוותי העבודה ואינטגרציה של התוצרים.
9. כתיבת הצעת פרויקט לתכן הנדסי: מפרט פונקציונלי, מפרט ממשק, דרישות טכניות, דיאגרמת מלבנים, תרשים זרימה, תכנון לוח זמנים, שיקולי תכן הנדסי, בחירת כלי פיתוח חומרה ותוכנה.
10. מקורות.

תוצר הלמידה:

1. יכולת זיהוי והבנת תהליכי פיתוח פרויקטים / מחקר אקדמי.
2. יכולת גיבוש רעיון הפרויקט והגדרת מטרת הפיתוח / יכולת תיאור הבעיה והגדרת מטרת המחקר.
3. יכולת ביצוע סקר שוק וסקר ספרות.
4. יכולת ביצוע שיקולי תכנון הנדסי: הגדרת פרמטרים מדידים, עיצוב ממשק, בחירת רכיבים, בחירת שפת תכנות וסביבת עבודה, הערכת דרישות מכניות, אילוצי עלויות וזמינות, צריכת אנרגיה, מזעור, פיזור חום, זיוד.
- בפרויקט מחקרי: יכולת ביצוע שיקולי הנדסיים במחקר אקדמי: הגדרת שאלות המחקר ומטרותיו, דרישות טכניות ומדדים לבדיקת הצלחת המחקר, תכנון לוח זמנים.
5. יכולת זיהוי והפעלת כלי עזר בפיתוח פרויקטים: מפרט פונקציונלי, מפרט ממשק, דיאגרמת מלבנים, תרשים זרימה, לוחות זמנים ואבני דרך בפיתוח הפרויקט.
- בפרויקט מחקרי: יכולת זיהוי והפעלת כלי עזר בביצוע מחקר אקדמי: הכרות עם שיקולי תכן הנדסי מחקרי, בחירת אלגוריתמים ושיטות מחקר, בחירת שפת תכנות וסביבת עבודה.
6. יכולת ייזום ויצירת רעיונות חדשים ומקוריים.
7. יכולת הערכת מורכבות ושימות הפרויקט / המחקר.
8. יכולת כתיבת הצעת פרויקט / מפרט טכני / הצעת מחקר אקדמי.
9. יכולת כתיבת רשימת מקורות.

שלבי הביצוע:

1. רישום לקורס בתחנת המידע – שבועיים מתחילת הסמסטר או בהתאם להנחיות הרישום באותו סמסטר.

2. הודעה על מציאת מנחה ובחירת נושא – שבועיים מתחילת הסמסטר. ההודעה תועבר ע"י הסטודנט לרכז התכן הנדסי בהתאם לנספח א' בנוהל תכן הנדסי.
3. דיווח המנחה על התקדמות בתהליך הכנת הצעת הפרויקט/מחקר – שבוע 7 מתחילת הסמסטר.
4. הגשת הצעת הפרויקט/מחקר חתומה ע"י המנחה לרכז התכן הנדסי – עד סוף שבוע 10 מתחילת הסמסטר. ההגשה תתבצע ע"י הסטודנט לרכז התכן הנדסי בתיבת הגשה באתר הקורס.
5. הגשת הערכת מנחה לתהליך כתיבת הצעת הפרויקט/מחקר – עד סוף תקופת הבחינות. ההגשה תתבצע ע"י המנחה לרכז התכן הנדסי בדוא"ל ובהתאם לנספח א' בסילבוס הקורס.
6. אישור ההצעות ומתן אישורים לרישום לתכן הנדסי א' יינתנו עם תום הסמסטר.

קביעת ציון:

מנחה הפרויקט יעריך איכות ההצעה ואת תהליך כתיבת ההצעה וזאת בהתאם למפורט בנספח א' לסילבוס.
ביצוע פרויקט גמר בתכן הנדסי ב' מותנה בחוות דעת חיובית של המנחה ואישור רכז התכן הנדסי.
על מנת לקבל את הציון בתכן הנדסי נדרש לסיים את שני חלקי הפרויקט, במשך 2 סמסטרים עוקבים

_____ תאריך: חתימה האחראי על הקורס: ד"ר פאדל טריף

_____ תאריך: אישור ראש המחלקה: ד"ר עאטף שלאבנה

נספח א'			
טופס הערכת מנחה לתהליך כתיבת הצעת פרויקט			
			שם הסטודנט:
	תאריך הגשה:		שם הפרויקט:
מס"ד	תיאור הסעיף	ניקוד	ציון
1	הערכה כללית	35	
1.1	הכרת תהליך הפיתוח / מחקר אקדמי	5	
1.2	תהליך גיבוש רעיון הפרויקט / המחקר / הסטאג'	5	
1.3	ביצוע סקר שוק / ספרות	5	
1.4	שקולים הנדסיים בתכנון הנדסי: הגדרת פרמטרים מדידים, עיצוב ממשק, בחירת רכיבים, בחירת שפת תכנות וסביבת עבודה, הערכת דרישות מכניות, אילוצי עלויות וזמינות, צרכי אנרגיה, מזעור, פיזור חום, זיווד. שקולים הנדסיים במחקר אקדמי: הגדרת שאלות המחקר ומטרותיו, דרישות טכניות ומדידים לבדיקת הצלחת המחקר, תכנון לוח זמנים. בחירת רכיבים, בחירת שפת תכנות וסביבת עבודה, הערכת דרישות מכניות, אילוצי עלויות וזמינות, צרכי אנרגיה, מזעור, פיזור חום, זיווד.	10	
1.5	יזומה ורעיונות מקוריים	5	
1.6	מורכבות ושימות הפרויקט / מחקר / סטאג'	5	
2	הצעת הפרויקט	65	
2.1	מבוא: תיאור כללי של הפרויקט / מחקר / סטאג'	5	
2.2	מטרת הפרויקט / מחקר: מפרט פונקציונלי / מטרת המחקר	5	
2.2.1	מפרט טכני: פירוט מכלולי המערכת / שאלות המחקר	5	
2.2.2	תרשים מלבנים	5	
2.2.3	תרשים זרימה עקרוני	5	
2.2.4	תיאור פרמטרים מדידים ודיוק מדידה	10	
2.3	מטלות, הערכת זמני עבודה		
2.3.1	תיאור מטלות הנדסיות	5	
2.3.2	תיאור בעיות הנדסיות צפויות	5	
2.3.3	תכנון לוחות זמנים לביצוע	5	
2.4	כלי פיתוח	5	
2.5	רכיבים מיוחדים	5	
2.6	מקורות	5	
	ציון משוקלל	100	0
שם המנחה:			
חתימת המנחה			

נספח ג2 לנוהל תכן הנדסי
סילבוס לתכן הנדסי ב' – פרויקט גמר 31102

מר 034

מערך שעות לקורס
סילבוס

שם הקורס: פרויקט גמר בתכן הנדסי ב'

מס' הקורס: 31102

תנאי קדם או מקביל: פרויקט גמר בתכן הנדסי א' (31101) וכל מקצועות החובה למעט המקצועות הבאים: 11233 פיזיקה 3 מ' (קדם או מקביל), 31442 מבוא לעיבוד אותות ספרתי (קדם או מקביל), 31451 אותות אקראיים ורעש (קדם או מקביל), 31521 אלקטרוניקה ספרתית (קדם או מקביל), 31711 מבוא לתקשורת (קדם או מקביל), 31910 מבוא לבקרה (קדם או מקביל), 31999 המרת אנרגיה (קדם או מקביל)

היקף הקורס: 700 שעות (לזוג סטודנטים)

מספר נקודות זכות: 3 נ"ז

ניתן בסמסטר: א' **בשנה"ל:** תשפ"ד.

שם המרצה: ד"ר פאדל טריף

שם המנחה:

חדר:

חדר:

טלפון: 04-9086424

טלפון:

e-mail: fadelt@braude.ac.il

e-mail:

שעות קבלה: (בתיאום מראש בדוא"ל)

שעות קבלה: (בתיאום מראש בדוא"ל)

מטרות הקורס:

- התנסות בתהליך פיתוח פרויקטים הנדסיים.
- התנסות בכתיבה טכנית (ספר פרויקט).
- התנסות בהצגה טכנית (הצגת הפרויקט).

פירוט נושאי הלימוד בקורס:

11. התנסות בתהליך פיתוח פרויקטים הנדסיים: כתיבת תוכנה, פיתוח מעגלים אלקטרוניים (כולל חישובי ערכי רכיבים), ביצוע אינטגרציה, גילוי ופתרון בעיות, מיפוי שגיאות.
12. התנסות בביצוע בדיקות מוצר: עמידה בדרישות תכן, חקר אי עמידה בדרישות ותכן חוזר.
13. התנסות בתיעוד טכני: כתיבת ספר פרויקט, תקציר, תיאור תכן הנדסי, תוצאות הבדיקות, עמידה בדרישות, בעיות הנדסיות, ומסקנות.
14. התנסות בהצגה טכנית: הכנת מצגת והצגתה, הצגת דגם פועל.

תוצר הלמידה:

10. יכולת פיתוח פרויקטים הנדסיים תוך כדי כתיבת תוכנה, פיתוח מעגלים אלקטרוניים (כולל חישובי ערכי רכיבים), ביצוע אינטגרציה, גילוי ופתרון בעיות, מיפוי שגיאות.
11. יכולת ביצוע בדיקות מוצר תוך בדיקת עמידה בדרישות תכן, חקר אי עמידה בדרישות ותכן חוזר.
12. יכולת תיעוד טכני המתבטאת בכתיבת ספר פרויקט, תקציר, תיאור תכן הנדסי, תוצאות הבדיקות, עמידה בדרישות, בעיות הנדסיות, ומסקנות.
13. יכולת הצגה טכנית המתבטאת בהכנת מצגת והצגתה, הצגת דגם פועל.

שלבי הביצוע:

7. רישום לקורס בתחנת המידע – שבועיים מתחילת הסמסטר או בהתאם להנחיות הרישום באותו סמסטר. ביצוע תכן הנדסי ב' מותנה בחוות דעת חיובית של המנחה ואישור רכז התכן ההנדסי.
8. דיווח המנחה על התקדמות בתהליך מימוש הפרויקט – שבוע 7 מתחילת הסמסטר.
9. הגשת ספר הפרויקט חתו ע"י המנחה לרכז התכן הנדסי – עד סוף הסמסטר. ההגשה תתבצע ע"י הסטודנט לרכז התכן הנדסי בתיבת הגשה באתר הקורס.
10. הגשת הערכת מנחה לתהליך מימוש הפרויקט – עד סוף תקופת הבחינות. ההגשה תתבצע ע"י המנחה לרכז התכן הנדסי בדוא"ל ובהתאם לנספח א' בסילבוס הקורס.

קביעת ציון:

- מנחה הפרויקט יעריך איכות המימוש ואת תהליך המימוש וזאת בהתאם למפורט בנספח א' לסילבוס.
 הצגת הפרויקט לבוחנים מותנה בחוות דעת חיובית של המנחה ואישור רכז התכן ההנדסי.

המיומנויות שתשקלנה בעת הערכת הציון הסופי לפרויקט יהיו כמפורט בנוהל תכן הנדסי:

- (1) חוות דעת מנחה על ביצוע תכן הנדסי א' – 20%
- (2) חוות דעת מנחה על ביצוע תכן הנדסי ב' – 20%
- (3) ספר הפרויקט (ציון משוקלל של המנחה בפועל ובוחן נוסף) – 20%
- (4) הגנה על הפרויקט (כולל הצגת פעולת הפרויקט, ציון משוקלל של הבוחנים) – 40%

על מנת לקבל את הציון בתכן הנדסי נדרש לסיים את שני חלקי הפרויקט, במשך 2 סמסטרים עוקבים. הציון בשני חלקי הפרויקט, א+ב, יוזן לאחר הצגת הפרויקט ומתן ציון סופי.

תאריך: _____ תתימה האחראי על הקורס: ד"ר פאדל טריף 

תאריך: _____ אישור ראש המחלקה: ד"ר עאטף שלאבנה

נספח א'				
<u>טופס הערכת מנחה לתהליך ביצוע הפרויקט</u>				
				שם הסטודנט:
	תאריך הגשה:			שם הפרויקט:
מס"ד	תיאור הסעיף	ניקוד	ציון	הערות
1	כתיבת תוכנה	10		
2	פיתוח מעגלים אלקטרוניים (כולל חישוב ערכי רכיבים)	10		
3	ביצוע אינטגרציה	10		
4	גילוי ופתרון בעיות	10		
5	עמידה בדרישות התכן	10		
6	יצירתיות	5		
7	יזמה ולקיחת אחריות	5		
8	לימוד נושאים חדשים	5		
9	איכות תיעוד העבודה	5		
10	עמידה בלוח זמנים	5		
11	הופעה סדירה למפגשים	5		
12	ידע כללי	5		
13	מורכבות המטלה	5		
14	רמת ביצוע המטלה	10		
	ציון משוקלל	100	0	
				שם המנחה:
				חתימת המנחה

נספח ג3 לנוהל תכן הנדסי
סילבוס לתכן הנדסי ב' - מחקר 31103

מר 034

מערך שעות לקורס
סילבוס

שם הקורס: תכן הנדסי ב' - מחקר

מס' הקורס: 31103

תנאי קדם או מקביל: פרויקט גמר בתכן הנדסי א' (31101) וכל מקצועות החובה למעט המקצועות הבאים: 11233 פיזיקה 3 מ' (קדם או מקביל), 31442 מבוא לעיבוד אותות ספרתי (קדם או מקביל), 31451 אותות אקראיים ורעש (קדם או מקביל), 31521 אלקטרוניקה ספרתית (קדם או מקביל), 31711 מבוא לתקשורת (קדם או מקביל), 31910 מבוא לבקרה (קדם או מקביל), 31999 המרת אנרגיה (קדם או מקביל)

היקף הקורס: 500 שעות

מספר נקודות זכות: 5 נ"ז

ניתן בסמסטר: א' **בשנה"ל:** תשפ"ד.

שם המרצה: ד"ר פאדל טריף **שם המנחה:**

חדר:

חדר:

טלפון: 04-9086424

טלפון:

e-mail: fadelt@braude.ac.il

e-mail:

שעות קבלה: (בתיאום מראש בדוא"ל)

שעות קבלה: (בתיאום מראש בדוא"ל)

מטרות הקורס:

- התנסות בתהליך ביצוע מחקר אקדמי בנושאים הנדסיים.
- התנסות בכתיבה טכנית (ספר פרויקט).
- התנסות בהצגה טכנית (הצגת הפרויקט).

פירוט נושאי הלימוד בקורס:

1. התנסות בביצוע מחקר בפועל וניתוח ביצועים: הצגת מדדים לעמידה בדרישות התכן, חקר אי עמידה בדרישות ותכן חוזר.
2. התנסות בפיתוח ומימוש אלגוריתמים בסיבית פיתוח תוכנה.
3. התנסות בביצוע סימולציות למודלים והשוואת התוצאות לקריטריונים ומדדים קבועים מראש.
4. התנסות בתיעוד טכני: כתיבת ספר המחקר, תקציר, תיאור מפורט של מהלך המחקר, תוצאות הבדיקות, בעיות הנדסיות, ומסקנות.
5. התנסות בהצגה טכנית: הכנת מצגת טכנית והצגתה, פירוט של שאלות המחקר, מטרות, תוצאות ומסקנות המחקר.

תוצר הלמידה:

1. יכולת ביצוע מחקר בפועל וניתוח ביצועים: הצגת מדדים לעמידה בדרישות התכן, חקר אי עמידה בדרישות ותכן חוזר.
2. יכולת פיתוח ומימוש אלגוריתמים בסיבית פיתוח תוכנה.
3. יכולת ביצוע סימולציות למודלים והשוואת התוצאות לקריטריונים ומדדים קבועים מראש.
4. יכולת תיעוד טכני: כתיבת ספר המחקר, תקציר, תיאור מפורט של מהלך המחקר, תוצאות הבדיקות, בעיות הנדסיות, ומסקנות.
5. יכולת הצגה טכנית: הכנת מצגת טכנית והצגתה, פירוט של שאלות המחקר, מטרות, תוצאות ומסקנות המחקר.

שלבי הביצוע:

1. רישום לקורס בתחנת המידע – שבועיים מתחילת הסמסטר או בהתאם להנחיות הרישום באותו סמסטר. ביצוע תכן הנדסי בתעשייה א' מותנה בחוות דעת חיובית של המנחה ואישור רכז התכן ההנדסי.
2. דיווח המנחה על התקדמות בתהליך המחקר – שבוע 7 מתחילת הסמסטר.
3. הגשת ספר המחקר חתום ע"י המנחה לרכז התכן הנדסי – עד סוף הסמסטר. ההגשה תתבצע ע"י הסטודנט לרכז התכן הנדסי בתיבת הגשה באתר הקורס.
4. הגשת הערכת מנחה לתהליך המחקר – עד סוף תקופת הבחינות. ההגשה תתבצע ע"י המנחה לרכז התכן הנדסי בדוא"ל ובהתאם לנספח א' בסילבוס הקורס.

קביעת ציון:

- מנחה הפרויקט יעריך איכות המחקר וזאת בהתאם למפורט בנספח א' לסילבוס. הצגת המחקר לבוחנים מותנה בחוות דעת חיובית של המנחה ואישור רכז התכן ההנדסי.

המיומנויות שתישקלנה בעת הערכת הציון הסופי למחקר יהיו כמפורט בנוהל תכן הנדסי:

- 1) חוות דעת המנחה על ביצוע תכן הנדסי פנימי א' – 20%
 - 2) חוות דעת המנחה על ביצוע תכן הנדסי פנימי ב' – 20%
 - 3) ספר המחקר (ציון משוקלל של מנחה המכללה, ובוחרן נוסף) – 20%
 - 4) הגנה על המחקר (ציון משוקלל של הבוחנים) – 40%
- על מנת לקבל את הציון בתכן הנדסי נדרש לסיים את שני חלקי הפרויקט, במשך 2 סמסטרים עוקבים. הציון בשני חלקי הפרויקט, א+ב, יוזן לאחר הצגת הפרויקט ומתן ציון סופי.

_____ תאריך:

חתימה האחראי על הקורס: ד"ר פאדל טריף

_____ תאריך:

אישור ראש המחלקה: ד"ר עאטף שלאבנה

נספח א'			
טופס הערכת מנחה לתהליך ביצוע מחקר			
	תאריך הגשה:		שם הסטודנט:
			נושא המחקר:
הערות	ציון	ניקוד	מס"ד
		10	הצגת מדדים לעמידה בדרישות המחקר
		10	חקר אי עמידה בדרישות המחקר
		10	ביצוע תכן חוזר
		10	פיתוח ומימוש אלגוריתמים
		10	ביצוע סימולציה למודלים והשוואת תוצאות
		5	יצירתיות
		5	יוזמה ולקיחת אחריות
		5	לימוד נושאים חדשים
		5	איכות תיעוד העבודה
		5	עמידה בלוח זמנים
		5	הופעה סדירה למפגשים
		5	ידע כללי
		5	מורכבות המטלה
		10	רמת ביצוע המטלה
	0	100	ציון משוקלל
			שם המנחה:
			חתימת המנחה

נספח ג4 לנוהל תכן הנדסי
סילבוס לתכן הנדסי ב' – סטאג' בתעשייה 31104

מר 034

מערך שעות לקורס
סילבוס

שם הקורס: תכן הנדסי בתעשייה ב'

מס' הקורס: 31104

תנאי קדם או מקביל: פרויקט גמר בתכן הנדסי א' (31101) וכל מקצועות החובה למעט המקצועות הבאים: 11233 פיזיקה 3 מ' (קדם או מקביל), 31442 מבוא לעיבוד אותות ספרתי (קדם או מקביל), 31451 אותות אקראיים ורעש (קדם או מקביל), 31521 אלקטרוניקה ספרתית (קדם או מקביל), 31711 מבוא לתקשורת (קדם או מקביל), 31910 מבוא לבקרה (קדם או מקביל), 31999 המרת אנרגיה (קדם או מקביל)

היקף הקורס: 7 שעות

מספר נקודות זכות: 7 נ"ז

ניתן בסמסטר: א' **בשנה"ל:** תשפ"ד.

שם המנחה:

חדר:

טלפון:

e-mail:

שעות קבלה: (בתיאום מראש בדוא"ל)

שם המרצה: ד"ר פאדל טריף

חדר:

טלפון: 04-9086424

e-mail: fadelt@braude.ac.il

שעות קבלה: (בתיאום מראש בדוא"ל)

מטרות הקורס:

- התנסות בתהליך פיתוח פרויקטים הנדסיים מורכבים בתעשייה.
- התנסות בעבודת צוותים בתהליך פיתוח פרויקטים.
- התנסות בכתיבה טכנית (ספר פרויקט).
- התנסות בהצגה טכנית (הצגת הפרויקט).

פירוט נושאי הלימוד בקורס:

1. התנסות בכתיבת קוד תוכנה בסביבות פיתוח תוכנה וחומרה.
2. התנסות בפיתוח מעגלים אלקטרוניים (כולל חישובי ערכי רכיבים, צריכת הספק, אילוצי זמנים, תאימות בין מערכות וכו').
3. התנסות בתהליך ביצוע אינטגרציה חומרה/תוכנה, תוך כדי מיפוי שגיאות ופתרון בעיות.
4. התנסות בהקמת מערכי בדיקה (עמידה בדרישות התכן), חקר אי עמידה בדרישות וביצוע תכן חוזר.
5. התנסות בעבודת הצוות בין הגורמים השונים המעורבים בפרויקט (חלוקת עבודה ותזמונים).
6. התנסות בתיעוד טכני: כתיבת ספר פרויקט, תקציר, תיאור תכן הנדסי, תוצאות הבדיקות, עמידה בדרישות, בעיות הנדסיות, ומסקנות.
7. התנסות בהצגה טכנית: הכנת מצגת המתארת תהליך הפיתוח והצגתה.

תוצר הלמידה:

1. יכולת כתיבת קוד תוכנה בסביבות פיתוח תוכנה וחומרה.
2. יכולת פיתוח מעגלים אלקטרוניים (כולל חישובי ערכי רכיבים, צריכת הספק, אילוצי זמנים, תאימות בין מערכות וכו'). יכולת תיעוד טכני המתבטאת בכתיבת ספר פרויקט, תקציר, תיאור תכן הנדסי, תוצאות הבדיקות, עמידה בדרישות, בעיות הנדסיות, ומסקנות.
3. יכולת ביצוע אינטגרציה חומרה/תוכנה, מיפוי שגיאות ופתרון בעיות.
4. יכולת הקמת מערכי בדיקה (עמידה בדרישות התכן), חקר אי עמידה בדרישות וביצוע תכן חוזר.
5. יכולת עבודה בצוותים (חלוקת עבודה ותזמונים).
6. יכולת ביצוע תיעוד טכני: כתיבת ספר פרויקט, תקציר, תיאור תכן הנדסי, תוצאות הבדיקות, עמידה בדרישות, בעיות הנדסיות, ומסקנות.
7. יכולת הצגה טכנית: הכנת מצגת המתארת תהליך הפיתוח והצגתה.

שלבי הביצוע:

1. רישום לקורס בתחנת המידע – שבועיים מתחילת הסמסטר או בהתאם להנחיות הרישום באותו סמסטר. ביצוע תכן הנדסי בתעשייה א' מותנה בחוות דעת חיובית של המנחה ואישור רכז התכן ההנדסי.
2. דיווח המנחה על התקדמות בתהליך מימוש הפרויקט – שבוע 7 מתחילת הסמסטר.
3. הגשת ספר הפרויקט חתום ע"י המנחה לרכז התכן הנדסי – עד סוף הסמסטר. ההגשה תתבצע ע"י הסטודנט לרכז התכן הנדסי בתיבת הגשה באתר הקורס.
4. הגשת הערכת מנחה לתהליך מימוש הפרויקט – עד סוף תקופת הבחינות. ההגשה תתבצע ע"י המנחה לרכז התכן הנדסי בדוא"ל ובהתאם לנספח א' בסילבוס הקורס.

קביעת ציון:

- מנחה הפרויקט יעריך איכות המימוש ואת תהליך המימוש וזאת בהתאם למפורט בנספח א' לסילבוס.
- הצגת הפרויקט לבוחנים מותנה בחוות דעת חיובית של המנחה ואישור רכז התכן ההנדסי.
- המיומנויות שתישקלנה בעת הערכת הציון הסופי לפרויקט יהיו כמפורט בנוהל תכן הנדסי:
- 1) חוות דעת מנחה (ציון משוקלל של מנחה המכללה ומנחה התעשייה) על ביצוע תכן הנדסי בתעשייה א' – 20%
 - 2) חוות דעת מנחה (ציון משוקלל של מנחה המכללה ומנחה התעשייה) על ביצוע תכן הנדסי בתעשייה ב' – 20%
 - 3) ספר הפרויקט (ציון משוקלל של מנחה המכללה, מנחה התעשייה ובוחן נוסף) – 20%
 - 4) הגנה על הפרויקט (כולל הצגת פעולת הפרויקט, ציון משוקלל של 3 בוחנים) – 40%
- על מנת לקבל את הציון בתכן הנדסי נדרש לסיים את שני חלקי הפרויקט, במשך 2 סמסטרים עוקבים. הציון בשני חלקי הפרויקט, א+ב, יוזן לאחר הצגת הפרויקט ומתן ציון סופי.

_____ תאריך:

חתימה האחראי על הקורס: ד"ר פאול טריף

_____ תאריך:

אישור ראש המחלקה: ד"ר עאטף שלאבנה

נספח א'			
<u>טופס הערכת מנחה לתהליך ביצוע תכן הנדסי בתעשייה</u>			
	תאריך הגשה:		שם הסטודנט:
			נשוא הסטאג':
מס"ד	תיאור הסעיף	ניקוד	ציון
1	כתיבת תוכנה	10	
2	פיתוח מעגלים אלקטרוניים (כולל חישוב ערכי רכיבים)	10	
3	ביצוע אינטגרציה	10	
4	הקמת מערכי בדיקה (עמידה בדרישות התכן). חקר אי עמידה בדרישות וביצוע תכן חוזר	10	
5	עבודת צוות	10	
6	יצירתיות	5	
7	יזמה ולקיחת אחריות	5	
8	לימוד נושאים חדשים	5	
9	איכות תיעוד העבודה	5	
10	עמידה בלוח זמנים	5	
11	הופעה סדירה למפגשים	5	
12	ידע כללי	5	
13	מורכבות המטלה	5	
14	רמת ביצוע המטלה	10	
	ציון משוקלל	100	0
שם מנחה המכללה / תעשייה:			
חתימת המנחה			

נספח 14 לנוהל תכן הנדסי

מפרט לכתיבת ה"ספר המסכם בתכן הנדסי"

WORD	מעבד תמלילים
שקופה, בהידוק עם הדבקת סרט (לא ספיראלה)	כריכה
מנחה התעשייה, מנחה המכללה, המתמחה.	חתימות
David - בעברית, Times new Roman - באנגלית	פונט
12 רגיל	אותיות במלל השוטף
Underline ו- Bold 12	אותיות בכותרות ראשיות
Bold 12	אותיות בכותרות משניות
Line spacing: 1.5 lines	רווח בין שורות
1	מספר עמודות בעמוד
50 עבור תכן הנדסי (סטאז' או מחקר) 20 עבור פרויקט גמר בתכן הנדסי	מספר מרבי של עמודים
שחור (שימוש בצבעים מותר רק בשרטוטים ותמונות)	צבע הדיו
לפי שיטת Dewey	מספור סעיפים ותת סעיפים
כמודגם בעמוד הבא	דף שער
יכלול את הסעיפים המופעים בנספח 2 ד	תכולה
יש להימנע מתת-סעיפים משניים. אם יש הכרח, אין למספרם. נא להשתמש ב-Bullets	תת-סעיפים משניים
<ul style="list-style-type: none"> • יסומנו באותיות א'; ב' ... • המספר המרבי של נספחים הוא 4. • הגודל המרבי של כל נספח הוא 2 עמודים 	נספחים
בהתאם להוראות של IEEE המופיעות ב- [1]: <ul style="list-style-type: none"> • חייבים במספור • חייבים בכותרת מתאימה • יש להציגם במלל השוטף. 	שרטוטים, טבלאות משוואות וסימוכין

נספח 2 לנוהל תכן הנדסי

מבנה דו"ח הסיכום

1 דף הכריכה שיכלול (ראה תבנית בנספח ז' לנוהל זה):	
סמל המכללה	
שם נושא ההתמחות	
שם הסטודנט	
מקום ביצוע ההתמחות	
שמות וחתימות של המנחים	
המשפט:	
הוגש לשם מילוי חלקי של הדרישות לקבלת התואר	
"בוגר במדעים B.Sc. בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה"	
2 דפים פנימיים	
2.1	תקציר (Abstract)
2.2	הקדשות ותודות (לא הכרחי)
2.3	דף המוקדש למקום ביצוע התמחות (לא הכרחי)
2.4	תוכן עניינים (עם מספור עמודים)
2.5	רשימת טבלאות (עם מספור עמודים)
2.6	רשימת איורים (עם מספור עמודים)
2.7	רשימת נספחים (עם מספור עמודים)
2.8	רשימת קיצורים לפי C, B, A.
3 פרקי תוכן	
3.1	מבוא (Introduction). כאן מתחיל מספור עמודי הספר במספר 1.
3.2	תיאור המערכת
3.2.1	מפרט פונקציונאלי (מטרת ההתקן, הצורך שהמערכת מספקת)
3.2.2	מפרט טכני
	טבלת פירוט מכלולי המערכת כולל הגדרת ביצועים כמותיים, דיוקים, רזולוציה, כוח חישוב, גודל זיכרון וכו'
	תרשים מלבנים\ תרשים זרימה של המערכת
	עקרון הפעולה
3.2.3	תמונת מצב המערכת בתחילת עבודת ההתמחות
	התיאור יציין- בדיאגראמה ובטבלה – את המכלולים בהם המתמחה היה מעורב באחריות מלאה ובאחריות חלקית.
3.3	מטלות
3.3.1	מטלות הנדסיות ברמת מפרט דרישות (Spec.)
3.3.2	ביצוע המטלות ע"י המתמחה
	שלבי תכנון
	תכנון – אב (Block Diagram)
	תכן מפורט (סכמה אלקטרונית)
	סימולציות

בדיקות. מערך בדיקות, תקנים (צרך כנספח). ניתוח סטטיסטי.		
(לתכנות בקרים בלבד) Flow Chard ו- Code.		
בעיות הנדסיות ורעיונות שהסטודנט התמודד עמן	3.3.4	
סיכום ודיון		3.4
<p>סיכום הליך קבלת החלטות לאורך הפרויקט. ניתוח בחירת פתרון והשוואה לאפשרויות אחרות. טבלת "עמידה בדרישות" כמוגדר בהצעת הפרויקט. תרומת עבודתו של הסטודנט. שינויים עתידיים דרושים. מסקנות.</p>		
סימוכין (לפי ההמלצות המופיעות ב-[1])		4
נספחים (אין לצרף דפי נתונים של מכלולים)		5
דף "קורות חיים": קורות חיים של המתמחה, מקום עבודה עכשווי ותמונה		6

נספח ד3 לנוהל תכן הנדסי
דף שער לדו"ח המסכם



שם נושא ההתמחות

שם הסטודנט/ים

מקום ביצוע ההתמחות

בהנחיית: (מנחה התעשייה וחתימתו) כמנחה התעשייה _____

ו- (מנחה המכללה וחתימתו) כמנחה המכללה _____

(תאריך לועזי ותאריך עברי)

הוגש לשם מילוי חלקי של הדרישות לקבלת התואר
"בוגר במדעים B.Sc. בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה"

נספח 4ד לנוהל תכן הנדסי

אישור לפרסום הדוח המסכם באתר המכללה

תאריך:

אל מרכז ההתמחויות בתכן הנדסי

הנדון: אישור לפרסום הדוח המסכם, של עבודת ההתמחות, באתר המכללה

מסכימים שהדוח המסכם של ההתמחות בתכן

אנו (שם המפעל)
הנדסי בנושא:

” _____ ”

שחובר ע"י

שם הסטודנט: _____

יפורסם באתר המכללה.

בשם המפעל, שם המנחה: _____ חתימה: _____

המבצעים פרויקט גמר בתכן הנדסי פטורים מדרישה זאת