

מערכות חשמל

מערכות חשמל, 845381, תש"ף (2020)

להלן ההנחיות החדשות למענה על שאלות הבחינה

מספר הפרק ותוכנו	מבנה השאלון הרגיל	מבנה השאלון לאחר השינוי
	בבחינה 10 שאלות יש להשיב על 5 שאלות משקל כל שאלה 20 נקודות	בבחינה 10 שאלות יש להשיב על 5 שאלות משקל כל שאלה 20 נקודות
<u>פרק ראשון</u>	יש לענות על 2 שאלות מתוך השאלות 1 – 4	
<u>פרק שני</u>	יש לענות על 2 שאלות מתוך השאלות 5 – 8	יש לענות על שאלה אחת לפחות מפרק זה
<u>פרק שלישי</u>	יש לענות על שאלה אחת מתוך השאלות 9 – 10	

הערה: תלמידים בעלי אישור להיבחן בבחינות מותאמות ישיבו על שאלה אחת פחות ממספר השאלות הנדרש.

טיוב מיקוד הלמידה

מיקוד תכנית הלימודים במקצוע: תורת החשמל

1. מבוא ומושגים בסיסיים בחשמל: מעגל חשמלי פתוח ומעגל חשמלי סגור, רכיבים בסיסיים במעגל חשמלי (מקור מתח, נגד, מוליך, מפסק) וסימוניהם, תיאור סכמתי של מעגל חשמלי, שימוש בתחיליות m, μ, n, k, M וביצוע מעברים ביניהם.
2. התנגדות ומוליכות: סימול של נגד והגדרת יחידת המדידה של התנגדות R במערכת SI.
3. חוק אום:
 - 3.1 חישובי זרם, מתח והתנגדות באמצעות חוק אום.
 - 3.5 תיאור אופן החיבור של מכשירי מדידה: מד-זרם ומד-מתח במעגל חשמלי.
4. חוקי קירכהוף - כל הפרק
6. מעגל חשמלי טורי
 - 6.1 התנגדות שקולה בטור, זרם ומתחים במעגל.
7. מעגל חשמלי מעורב
 - 7.1 חיבור נגדים במעורב, מציאת ההתנגדות השקולה, זרמים ומתחים במעגל
8. הספק במעגל חשמלי
 - 8.2 ההספק החשמלי ויחידת ההספק
 - 8.3 חישוב ההספקים המתפתחים על הנגדים וההספק הנמסר מהמקור
 - 8.5 חישובי הספק במעגלים שונים
9. שיטות לפתרון מעגלים חשמליים
 - 9.1 שיטת זרמי חוגים
או
 - 9.2 שיטת מתחי צמתים
10. כוח אלקטרו מניע (כא"מ) ומקורות מתח
 - 10.2 הצגת מקור מעשי כמקור אידיאלי שאליו מחוברת התנגדות פנימית
 - 10.3 הכא"מ, מתח ההדקים וההתנגדות הפנימית של מקור מתח
 - 10.4 תלות מתח ההדקים בזרם המעגל ובהתנגדות הפנימית של מקור מתח
 - 10.5 כא"מ שקול והתנגדות פנימית שקולה במעגל שבו מקורות המתח מחוברים במקביל

12. אלקטרוסטטיקה וקיבול

12.1 קבל לוחות

טעינת קבל לוחות על-ידי סוללה

חישוב המטען האגור בקבל, המתח על פני הקבל והאנרגיה האגורה בו

12.2 קבלים המחוברים במקביל, בטור ובמעורב.

חישוב הקיבול השקול, המתח, המטען והאנרגיה של כל קבל

13. מגנטיות

13.1 השדה המגנטי

תיאור שדה מגנטי אחיד וחישובו

השטף המגנטי וצפיפותו – יחידות המדידה וחישובים

תיאור צפיפות השטף המגנטי כביטוי לעוצמת השדה המגנטי

יחידות השדה המגנטי

13.3 התכונות המגנטיות של החומר

חישוב עוצמת השדה המגנטי

חלחלות הריק ויחידתו ; חלחלות יחסית

13.5 השראות עצמית והשראות הדדית – תיאור איכותי

השראות עצמית

המשרן במעגל החשמלי והאנרגיה האגורה במשרן

16. האות הסינוסואידלי כאות מחזורי

16.1 זמן מחזור, תדירות ותדירות זוויתית.

16.2 ערך שיא, ערך שיא לשיא וערך יעיל (אפקטיבי / RMS)

16.3 מופע והפרש מופע.

16.4 הצגה גרפית ומתמטית של אות סינוסואידלי.

17. מספרים מרוכבים ופאזורים

18. מעגלי זרם חילופין

18.1 היגב השראותי והיגב קיבולי.

18.2 הגדרת העכבה.

18.3 הגדרת פאזור מתח ופאזור זרם.

18.4 מעגלי זרם חילופין טוריים (מעגל RL, מעגל RC, מעגל RLC)

חישוב עכבת המעגל, חישוב הזרם והמתחים במעגל

במעגל RLC – קביעת אופי המעגל: השראותי, קיבולי או התנגדוטי.

18.5 מעגלי זרם חילופין מקביליים (מעגל RL, מעגל RC, מעגל RLC)

חישוב עכבת המעגל, חישוב הזרם והמתחים במעגל

במעגל RLC – קביעת אופי המעגל: השראותי, קיבולי או התנגדוטי.

19. הספקים במעגלי זרם חילופין

- 19.3 חישוב ההספקים השונים במעגל: RL טורי, RC טורי, RLC טורי.
19.4 חישוב ההספקים השונים במעגל: RL מקבילי, RC מקבילי, RLC מקבילי
19.5 משולש הספקים ומקדם הספק

20. תהודה במעגלים טוריים

- 20.2 תדר התהודה
20.3 מתחים וזרם במעגלי RLC טוריים במצב תהודה

21. מעגלים מגנטיים (כולל חישובים)

- 21.1 מעגל מגנטי; כמ"מ (כוח-מגנטו-מניע) ומיאון במעגל מגנטי
21.2 משוואת הופקינסון

22. מערכות תלת מופעיות

- 22.1 מחולל חד-מופע, רב-מופע ותלת-מופע
22.2 חיבור כוכב וחיבור משולש של מקורות וצרכנים.
22.3 מתח מופע ומתח קו; זרם מופע וזרם קו.
22.5 חישובי הספק בצרכן סימטרי המחובר במשולש
22.7 גורם ההספק
22.8 חיבור צרכנים סימטריים לרשת תלת-מופעית וחישוב מתחים, זרמים והספקים

מרכיב התנסותי / מעבדה במבחן העיוני עשוי לכלול:

- הוספת מכשירי מדידה למדידת זרם או מתח במעגל זרם ישר ו/או מעגל זרם חילופין.
- הצגת תמונת אות על גבי משקף תנודות / קריאת נתוני אות המוצג על גבי משקף תנודות.
- חיבור רכיבים חשמליים ו/או ספרתיים על גבי מטריצה.

מיקוד תכנית הלימודים במקצוע: מערכות ספרתיות

1. שיטות ספירה

- 1.2 הצגת מספר בבסיסים לא-עשרוניים: בסיס בינרי (2), בסיס הקסדצימלי (16) ובסיס אוקטלי (8). חיבור וחיסור (ללא מספרים שליליים) בבסיסים אלה; מעבר משיטת ייצוג אחת לאחרת.

2. מושגי יסוד בלוגיקה

- 2.3 טבלאות אמת

3. יסודות האלגברה הבוליאנית

- 3.1 מושגים ופעולות יסודיות של האלגברה הבוליאנית: AND, OR, NOT.
3.2 כללים יסודיים באלגברה בוליאנית
3.3 כללי צמצום
3.4 כללי דה-מורגן
3.5 פעולות בוליאניות נוספות: XOR, NAND, NOR.

4. פונקציות בוליאניות ופישוטן

- 4.1 פישוט פונקציות בוליאניות באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית:
4.2 פישוט פונקציות בוליאניות באמצעות מפות קרנו ל-3 משתנים

5. מערכות צירופים ואמצעים למימוש

- 5.1 ייצוג המצבים הלוגיים '0' ו-'1' באמצעות מתח חשמלי. לוגיקה חיובית.
5.2 הגדרת שערים לוגיים אלקטרוניים לביצוע הפעולות הלוגיות הבסיסיות: AND, OR ו-NOT. סמלים מוסכמים לשערים הנ"ל.
5.3 תכנון ומימוש מערכות צירופים
5.4 שערים לוגיים נוספים: שער XOR

מערכות חשמל

מערכות חשמל - מוגבר, 845282, תש"ף (2020)

להלן ההנחיות החדשות למענה על שאלות הבחינה

מספר הפרק ותוכנו	מבנה השאלון הרגיל	מבנה השאלון לאחר השינוי
	בבחינה 7 שאלות יש להשיב על 4 שאלות משקל כל שאלה 25 נקודות	בבחינה 7 שאלות יש להשיב על 4 שאלות משקל כל שאלה 25 נקודות
<u>פרק ראשון</u>	יש לענות על שאלה אחת לפחות מתוך השאלות 1 – 3	בחירה חופשית
<u>פרק שני</u>	יש לענות על שאלה אחת לפחות מתוך השאלות 4 – 5	
<u>פרק שלישי</u>	יש לענות על שאלה אחת לפחות מתוך השאלות 6 – 7	

הערה : תלמידים בעלי אישור להיבחן בבחינות מותאמות ישיבו על שאלה אחת פחות ממספר השאלות הנדרש.

טיוב מיקוד הלמידה

מיקוד תכנית הלימודים במקצוע: תורת החשמל

1. מבוא ומושגים בסיסיים בחשמל: מעגל חשמלי פתוח ומעגל חשמלי סגור, רכיבים בסיסיים במעגל חשמלי (מקור מתח, נגד, מוליך, מפסק) וסימוניהם, תיאור סכמתי של מעגל חשמלי, שימוש בתחליות m, μ, n, k, M וביצוע מעברים ביניהם.
2. התנגדות ומוליכות: סימול של נגד והגדרת יחידת המדידה של התנגדות R במערכת SI.
3. חוק אום:
 - 3.1 חישובי זרם, מתח והתנגדות באמצעות חוק אום.
 - 3.5 תיאור אופן החיבור של מכשירי מדידה: מד-זרם ומד-מתח במעגל חשמלי.
4. חוקי קירכהוף - כל הפרק
6. מעגל חשמלי טורי
 - 6.1 התנגדות שקולה בטור, זרם ומתחים במעגל.
9. שיטות לפתרון מעגלים חשמליים
 - 9.1 שיטת זרמי חוגים
 - או
 - 9.2 שיטת מתחי צמתים
12. אלקטרוסטטיקה וקיבול
 - 12.3 טעינה ופריקה של קבל במעגל טורי:
 - א. תיאור איכותי של טעינת קבל במעגל RC טורי.
 - ב. תיאור גרפי של המתח על הקבל והנגד, כשהקבל נטען.
 - ג. חישוב קבוע הזמן במעגל RC טורי, והסבר משמעות אופיין הגרף.
22. מערכות תלת-מופעיות
 - 22.1 מחולל חד-מופעי, רב-מופעי ותלת-מופעי
 - 22.2 חיבור כוכב וחיבור משולש של מקורות וצרכנים.
 - 22.3 מתח מופע ומתח קו; זרם מופע וזרם קו.
 - 22.4 חישובי הספק בצרכן סימטרי המחובר **בכוכב**
 - 22.7 גורם ההספק
 - 22.8 חיבור צרכנים סימטריים לרשת תלת-מופעית וחישוב מתחים, זרמים והספקים

מיקוד תכנית הלימודים במקצוע: מערכות ספרתיות

2. מושגי יסוד בלוגיקה

2.3 טבלאות אמת

3. יסודות האלגברה הבוליאנית

3.1 מושגים ופעולות יסודיות של האלגברה הבוליאנית: AND, OR, NOT.

3.2 כללים יסודיים באלגברה בוליאנית

3.3 כללי צמצום

3.4 כללי דה-מורגן

3.5 פעולות בוליאניות נוספות: XOR, NAND, NOR.

4. פונקציות בוליאניות ופישוטן

4.1 פישוט פונקציות בוליאניות באמצעות כללי האלגברה הבוליאנית

4.2 פישוט פונקציות בוליאניות באמצעות מפות קרנו ל-3 משתנים

5. מערכות צירופים ואמצעים למימוש

5.1 ייצוג המצבים הלוגיים '0' ו-'1' באמצעות מתח חשמלי. לוגיקה חיובית.

5.2 הגדרת שערים לוגיים אלקטרוניים לביצוע הפעולות הלוגיות הבסיסיות:

AND, OR ו-NOT. סמלים מוסכמים לשערים הנ"ל.

5.3 תכנון ומימוש מערכות צירופים

- מימוש באמצעות מערכות מתגים או דיאגרמת סולם

- מימוש בעזרת שערים לוגיים בסיסיים

- ניתוח מערכות צירופים המורכבות משערים שונים, פישוטן על-ידי שימוש בכללי

האלגברה הבוליאנית ובמפות קרנו. מימוש המערכות המפושטות.

5.4 שערים לוגיים נוספים: שער XOR

מיקוד תכנית הלימודים במקצוע: יסודות התכנות בסביבת מערכת משובצת מחשב

פרק 2 : מבוא לתוכנה וכתובת תוכנה לבקר

5. היכרות עם כרטיס הפיתוח של Arduino
6. מבוא לסביבת הפיתוח ב-Arduino
7. כתיבת תוכנית בסביבת (setup, loop) Arduino

פרק 3 : עבודה עם משתנים

1. הכרת המושג משתנה
2. טיפוסים נתונים בסיסיים : byte , char , int .
5. הגדרת ואתחול משתנים

פרק 6 : ביצוע מותנה של תוכנה

5. טיפוס הנתונים Boolean .
6. יחסים : שווה, שונה, גדול, קטן, גדול או שווה, קטן או שווה
7. ביצוע מותנה : if
8. ביצוע מותנה : if .. else

פרק 7 : כתיבה וקריאה מהמפתחים הספרתיים של הבקר

1. הכרת המושג מפתח קלט ופלט ספרתי.
2. הכרת אופן החיבור בין מפתח הבקר לבין נוריות LED ומפסקים, תוך כדי הבחנה בין חיבור מבוסס pull up לחיבור pull down.
5. הגדרת מפתח הקלט והפלט בתוכנה תוך שימוש בפעולה pinMode.
6. שימוש בפעולות השהייה כמו delay.

מרכיב התנסותי / מעבדה במבחן העיוני עשוי לכלול:

- הוספת מכשירי מדידה למדידת זרם או מתח במעגל זרם ישר ו/או מעגל זרם חילופין.
- הצגת תמונת אות על גבי משקף תנודות / קריאת נתוני אות המוצג על גבי משקף תנודות.
- חיבור רכיבים חשמליים ו/או ספרתיים על גבי מטריצה.
- כתיבת תוכנית בסיסית בסביבת Arduino לביצוע הבהוב נוריות (ניסוי 4).
- כתיבת תוכנית לקריאה מכניסה בודדת, תוך שילוב נוריות LED (ניסוי 6).