

משרד החינוך המינהל למדע ולטכנולוגיה

הפיקוח על מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים ומגמת מערכות בקרה ואנרגיה

פרוט הנושאים במקצוע מערכות חשמל שהערכתם תיעשה בהערכה בית ספרית

תקף לתלמידים המתחילים את לימודיהם במגמת מערכות בקרה ואנרגיה (בכתה י') החל משנה"ל תשע"ה ואילך. היקף: 30% מהנושאים בתכנית הלימודים

1. תורת החשמל פרקים 15, 16, 17, 18, 19

2. מערכות ספרתיות פרקים 6, 7, 8, 9

3. מבוא לבקרה

15. כוחות מגנטיים הפועלים על מטענים הנעים בשדות מגנטיים ----- 3

- 15.1 מציאת הכוח הפועל על תיל נושא זרם הנמצא בשדה מגנטי
- 15.2 תיאור הכלל למציאת כיוון הכוח הפועל על מטען נע, או על תיל נושא זרם, הנמצאים בשדה מגנטי
- 15.3 מציאת הכוחות והמומנט הפועלים על כריכה נושאת זרם הנמצאת בשדה מגנטי אחיד

16. התכונות המגנטיות של החומר ----- 4

- 16.1 מגנטים קבועים
- 16.2 קטבים מגנטיים כאמצעי לתיאור השדות המגנטיים הנוצרים על-ידי מגנט
- 16.3 מגנט
- 16.4 חישוב עוצמת השדה המגנטי
- 16.5 חומרים פרומגנטיים, דיאמגנטיים ופאראמגנטיים
- 16.6 חלחלות הריק ויחידתו; חלחלות יחסית
- 16.7 עקום המגנט
- 16.7.1 תיאור הקשר הגרפי בין השדה המגנטי עוצמת השדה המגנטי וחלחלות יחסית
- 16.7.2 תופעת החשל המגנטי; עניבת החשל והנקודות המאפיינות אותה

17. כוח אלקטרומניע (כא"מ) מושרה ----- 4

- 17.1 הפרדת מטענים כתוצאה מפעולת כוח מגנטי על מוט הנע בשדה מגנטי
- 17.2 חוק לנץ
- 17.3 תיאור חוק פֶּרְדִי וביצוע חישובים באמצעותו

18. השראות עצמית והשראות הדדית – תיאור איכותי 2

18.1 השראות עצמית

18.2 השראות הדדית

18.3 המשך במעגל החשמלי והאנרגיה האגורה במשך

19. זרם ומתחים במעגל RL טורי 4

19.1 השוואה בין מעגל RC טורי למעגל RL טורי

19.2 תיאור גרפי כמותי של תלות בזמן של הזרם והמתחים במעגל RL טורי

19.3 מציאת קבוע הזמן במעגל RL טורי; תיאור גרפי כמותי של תלות בזמן של הזרם

והמתחים במעגל

19.4 תאור איכותי של דעיכת הזרם במעגל RL טורי

תכנית הלימודים במקצוע מערכות ספרותיות

לימודים עיוניים

כיתה י' – 3 ש"ש

5 ----- 6. מסכמים ומשווים

6.1 מסכמים

6.1.1 מסכם למחצה (HA)

6.1.2 מסכם מלא (FA)

6.1.3 מסכם לשני מספרים בני שתי סיביות

6.1.4 טבלאות אמת של מסכם למחצה ומסכם מלא

6.2 משווים

6.2.1 משווה לסיבית אחת

6.2.2 משווה לשני מספרים בני שתי סיביות

6.2.2. טבלת אמת של משווה לסיבית אחת ושתי סיביות

7. מערכות עקיבה ----- 8

7.1. התקני זיכרון – דלגלגים (Flip-Flops)

7.1.1 מושג הזיכרון

7.1.2 עקרון פעולתם של דלגלגים

7.1.3 סוגי דלגלגים ומימושם באמצעות שערים לוגיים: SR-FF, JK-FF, D-FF, T-FF

7.1.4 דרבון קצה חיובי וקצה שלילי

7.1.5 מבואות ישירים לדלגלגים

7.1.7 הכרת רכיבים מוכללים של דלגלגים – תוך שימוש בדפי נתונים

7.1.6 תאור פעולת הדלגלגים באמצעות דיאגרמות זמנים

8. אוגרים ----- 6

8.1 אוגרים מקביליים

8.2 אוגר הזזה מקבילי-טורי

8.3 טבלאות מעקב ודיאגרמות זמנים של אוגר טורי ומקבילי

9. מונים ----- 8

9.1 מונה אסינכרוני – מונה מעלה

9.2 מונה אסינכרוני – מונה מטה

9.3 טבלאות מעקב ודיאגרמות זמנים של מונה אסינכרוני מעלה

מבוא למערכות בקרה

לימודים עיוניים

כיתה י"א – 2 ש"ש

עבודת גמר 5 יחידות לימוד (שאלון 848599)

על עבודת גמר לכלול שלושה מרכיבים כמפורט בטבלה להלן.

שים לב במרכיב העבודה המעשית יש לבחור אחת משתי האפשרויות 2.1, ו-2.2.

מרכיב	שם המרכיב	תהליך	הערות	הערכה
מרכיב 1 חוברת עבודה	א.תכנון מתקן חשמלי 3x80A לפחות ב. תיעוד העבודה מעשית	התכנון מתבסס על תוכנית הלימודים ממערכות הספק סמל מקצוע 33103 . תיעוד כל שלב בהתקדמות העבודה המעשית.	סדר פרקים מומלץ מפורט בנספח א. ניתן לצרף תמונות וסרטונים.	50%
מרכיב 2 עבודה מעשית (2.1 או 2.2)	2.1 בניית דגם המבוקר באמצעות בקר מתוכנת	בניית דגם הממחיש את המתקן החשמלי במלואו ו/או התהליך (או התהליכים) . הדגם יכול: 1.בקר מתוכנת. 2.אביזרי מבוא: מפסקים, לחצנים, חיישנים מסוגים שונים ועוד. 3.מפעילים (אביזרי מוצא): מנועים חד ותלת-מופעיים המוזנים ממתח הרשת, ברזים ועוד. 4.חיווי; : נורות סימון, זמזמים וכדומה.	הדגם יכול חיבורים של לפחות 16 מבואות ומוצאים דיגיטאליים . תהליך הבקרה יכול לפחות 3 יחידות השהייה/זמן ו-2 יחידות מנייה. המערכת תכלול אמצעי הגנה (מבטחים, יתרת זרם וכדומה).	25%
	2.2. בניית לוח הפעלה למעגלי כוח ופיקוד.	בניית לוח, כוח ופיקוד, הממחיש את עקרונות פעולת המתקן החשמלי ו/או התהליך (או התהליכים). הדגם יכול: 1.אביזרי מבוא כגון מפסקים, לחצנים, חיישנים מסוגים שונים ועוד. 2.מפעילים(אביזרי מוצא) כגון מנועים, ברזים, ועוד. 3.חיווי (נורות סימון, זמזמים וכדומה)	המחשת פעולת המרכיבים של מערכת ללא פעולה מלאה של המערכת/תהליך. לדוגמא, מערכת מיזוג אויר תכלול הפעלת מרכיבים חשמליים של מערכת המיזוג ללא ביצוע פעולת מיזוג בפועל. תהליך הבקרה יכול לפחות 3 יחידות השהייה/זמן ו-2 יחידות מנייה. הערה: המערכת תכלול אמצעי הגנה (מבטחים, יתרת זרם וכדומה) מתאימים. הבקר בר תכנות יכול לפחות I/O Digital 16.	
מרכיב 3 עיוני	שאלות עיוניות מפרק המרת אנרגיה	השאלות עיוניות מתבססות על תוכנית לימודים בהמרת אנרגיה 33101		25%

פרויקט גמר 3 יחידות לימוד (848377)

על פרויקט גמר לכלול שלושה מרכיבים כמפורט בטבלה להלן.
שים לב במרכיב העבודה המעשית יש לבחור אחת משלוש האפשרויות 2.1, 2.2 ו-2.3.

מרכיב	שם המרכיב	תהליך	הערות	הערכה
מרכיב 1 חוברת עבודה	תכנון מתקן חשמלי 3x80A לפחות	התכנון מתבסס על תוכנית הלימודים ממערכות הספק סמל מקצוע 33103.	סדר פרקים מומלץ מפורט בנספח ב'. (תוכנית של 3 יח"ל)	50%
מרכיב 2 עבודה מעשית (2.1 או 2.2 או 2.3)	2.1 בניית דגם	בניית דגם הממחיש את המתקן החשמלי במלואו ו/או התהליך (או התהליכים). הדגם יכול: 1. אביזרי מבוא כגון מפסקים, לחצנים, חיישנים מסוגים שונים ועוד. 2. מפעילים (אביזרי מוצא) כגון מנועים, ברוזים, ועוד. 3. חיווי (נורות סימון, זמזמים וכדומה)	תהליך הבקרה יכול לפחות 3 יחידות השהייה/זמן ו-2 יחידות מנייה. הערה: המערכת תכלול אמצעי הגנה (מבטחים, יתרת זרם וכדומה) מתאימים. הבקר בר תכנות יכול לפחות 16 I/O Digital	25%
	2.2 בניית דגם עקרוני – לוח הפעלה כוח ופיקוד הממחיש את עקרונות פעולת המתקן החשמלי.	בניית לוח, כוח ופיקוד, הממחיש את עקרונות פעולת המתקן החשמלי ו/או התהליך (או התהליכים). הדגם יכול: 1. אביזרי מבוא כגון מפסקים, לחצנים, חיישנים מסוגים שונים ועוד. 2. מפעילים (אביזרי מוצא) כגון מנועים, ברוזים, ועוד. 3. חיווי (נורות סימון, זמזמים וכדומה)	המחשת פעולת המרכיבים של מערכת ללא פעולה מלאה של המערכת/תהליך. לדוגמא, מערכת מיזוג אוויר תכלול הפעלת מרכיבים חשמליים של מערכת המיזוג ללא ביצוע פעולת מיזוג בפועל. תהליך הבקרה יכול לפחות 3 יחידות השהייה/זמן ו-2 יחידות מנייה. הערה: המערכת תכלול אמצעי הגנה (מבטחים, יתרת זרם וכדומה) מתאימים. הבקר בר תכנות יכול לפחות 16 I/O Digital.	
	2.3 ניסויים בהמרת אנרגיה ומערכות הספק פיקוד ובקרה	ביצוע אחד מתוך 8 ניסויים, הניסוי ייבחר על פי הגרלה	רשימת הניסויים ראה נספח ג')	
מרכיב 3 עיוני	שאלות עיוניות מפרק המרת אנרגיה	השאלות עיוניות מתבססות על תוכנית לימודים בהמרת אנרגיה 33101		25%

מקצועות הלימוד < תכניות הלימוד לתיכון

מגמת מערכות בקרה ואנרגיה
התמחות מערכות הספק, פיקוד ובקרה

תאריך עדכון: 30/9/2014

סוג המקצוע	מקצוע הבחינה	סמל המקצוע	שם מקצוע	י'		י"א		י"ב		סה"כ			
				ע	ה	ע	ה	ע	ה	ע	ה	כללי	
בחירה א	מדעי הטכנולוגיה		מדעי הטכנולוגיה	7	2	5	1		12	3	15		
מקצוע מוביל	מערכות חשמל (33.00)	33.001	תורת החשמל	2	2		2	5	4		7	6	13
		33.002	מבוא למערכות בקרה			2	0		2		0	2	
		33.003	מערכות ספרתיות	3	2		1	3	3		6		
		סה"כ		5	4	7	5	0	0	12	9	21	
התמחות	מערכות הספק, פיקוד ובקרה (33.10)	33.101	המרת אנרגיה					4	2	4	2	4	6
		33.102	בקרה ומערכות ממוחשבות					4	2	4	2	6	
		33.103	מערכות הספק					4	2	4	2	6	
		סה"כ						12	6	12	6	18	
סיכום לכיתה				12	6	12	6	12	6	36	18		
				18	6	18	18	18	54	54	54		

ראשי פרקים לתכנית לימודים במקצוע מערכות הספק

לימודים עיוניים – כיתה י"ב – 4 ש"ש

מספר שעות מוקצות	נושאי הלימוד
6	1. מערכות הספק – מבט כללי
8	2. מבנה רשתות
15	3. הגנות במערכות הספק
15	4. שיטות הגנה מפני התחשמלות
64	5. עקרונות בתכנון מערכות הספק
12	6. תאורה חשמלית

–
120 שעות

עדכון: דצמבר 2013

נושאים לפרויקט תיכון

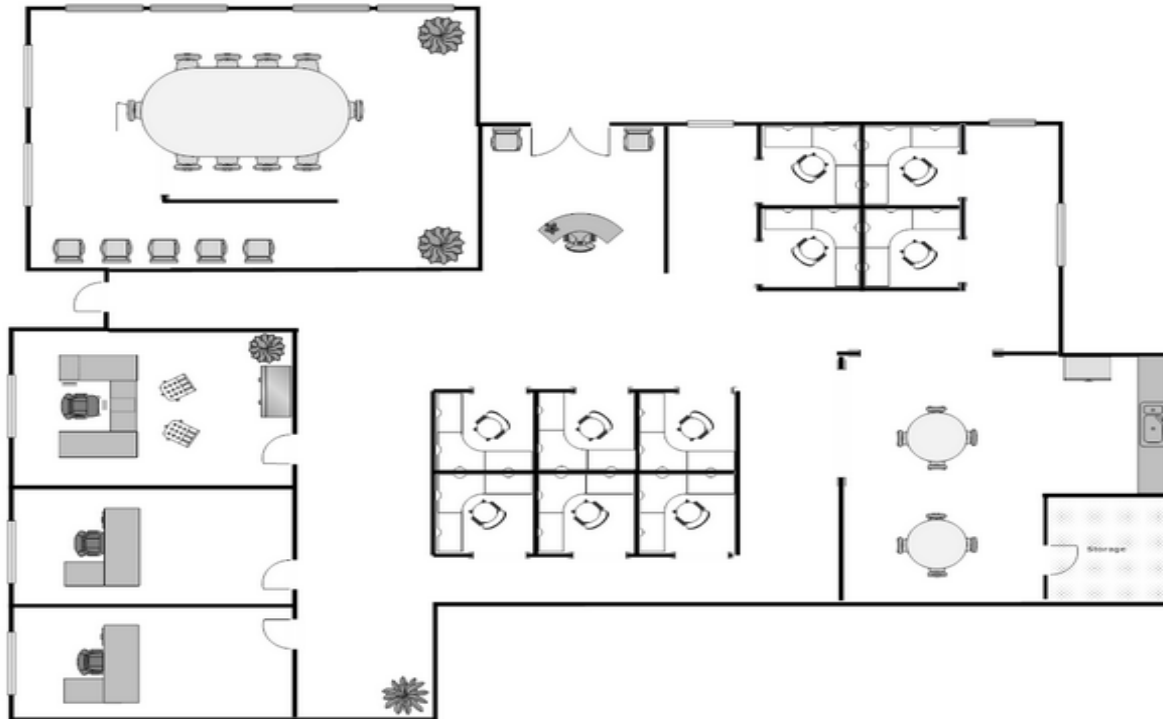
תיכון מערכת חשמל עבור :

1. בית מלאכה מכני
2. נגריה
3. מסגריה
4. חדר מכונות בבריכת שחייה
5. מסעדה
6. מטבח תעשייתי
7. לול עופות
8. תחנת דלק
9. חנות מכולת
01. מוסך
11. מבנה מגורים
21. מתקן אוויר דחוס
31. מערכת חשמל לחדר קירור/ הקפאה
41. מכון חליבה

Office Floor Plan

Create floor plan examples like this one called *Office Floor Plan* from professionally-designed floor plan templates. Simply add walls, windows, doors, and fixtures from SmartDraw's large collection of floor plan libraries.

1/19 EXAMPLES

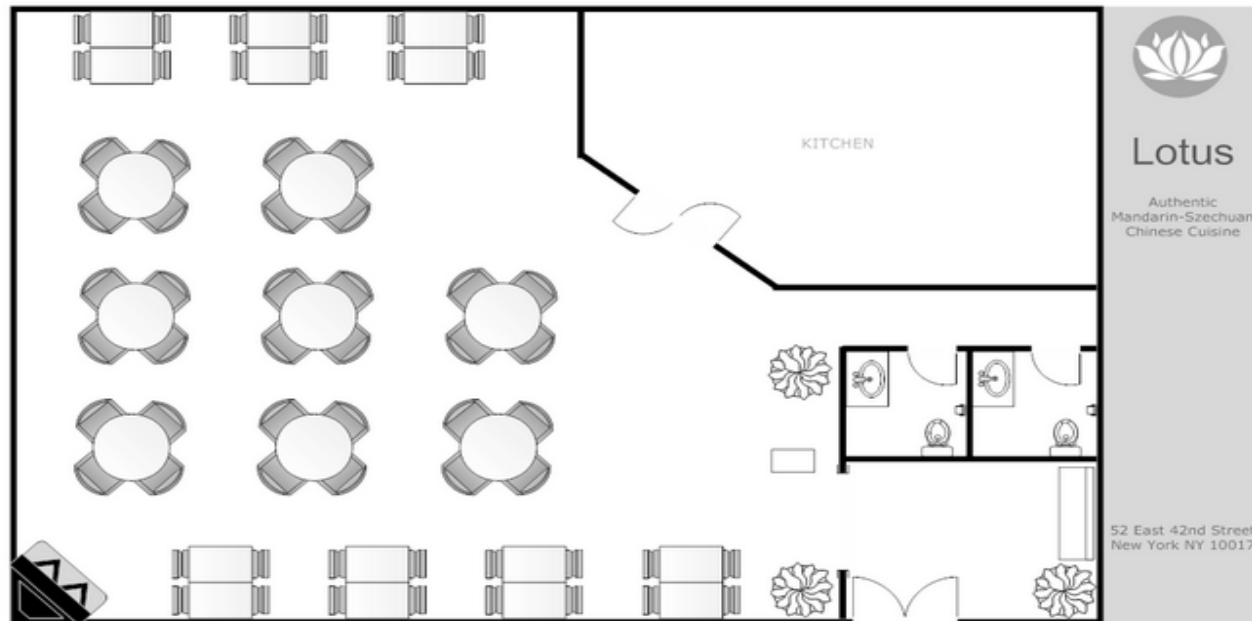


Restaurant Layout

Create floor plan examples like this one called *Restaurant Layout* from professionally-designed floor plan templates. Simply add walls, windows, doors, and fixtures from SmartDraw's large collection of floor plan libraries.



4/8 EXAMPLES

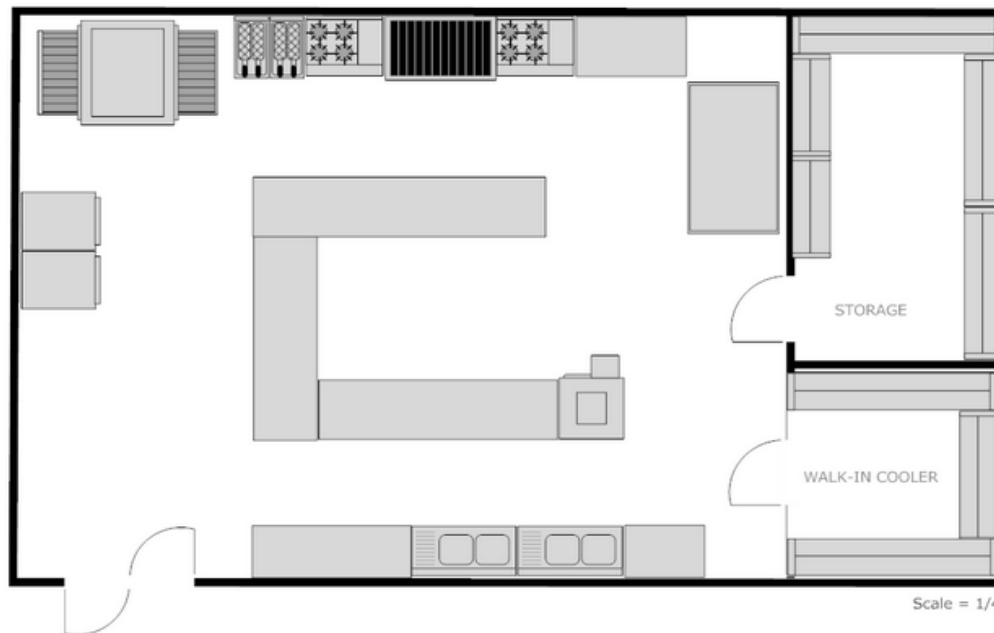


Restaurant Kitchen Floor Plan

Create floor plan examples like this one called *Restaurant Kitchen Floor Plan* from professionally-designed floor plan templates. Simply add walls, windows, doors, and fixtures from SmartDraw's large collection of floor plan libraries.



8/8 EXAMPLES



Scale = 1/48

APPENDIX B

TYPICAL LAYOUT OF AN INSTRUMENT WORKSHOP

