

מגמת מערכות בקרה ואנרגיה

מקצוע התמחות

אנרגיות מתחדשות

תכנית הלימודים במקצוע

אנרגיות מתחדשות-תת התמחות 2

סמל מקצוע: 33.105

חלוקת השעות ללימודי המקצוע אנרגיות מתחדשות המומלצת נתונה להלן:

סה"כ			כיתה י"ב		כיתה י"א		שם המקצוע
כללי	ה	ע	ה	ע	ה	ע	
4	1	3	1	3			אנרגיות מתחדשות

עדכון: 11 פברואר 2022

מהדורה להערות

תכנית הלימודים במקצוע אנרגיות מתחדשות

לימודים עיוניים-90 שעות

- 1 מבוא לאנרגיה מתחדשת ----- 4
- 1.1 אנרגיה חשמלית מהי?
 - 1.2 סקירת מקורות האנרגיה בעולם - מתכלה מול מתחדשת
 - 1.3 ההתחממות גלובאלית והשפעתה על משק האנרגיה
 - 1.4 היצע וביקוש של אנרגיה
 - 1.5 אמנות בין-לאומיות בנושא אנרגיות מתחדשות
- 2 אנרגיה מתחדשת לסוגיה----- 23
- 2.1 מערכת סולארית המבוססת תאים פוטו-וולטאים (5 שעות)
 - 2.1.1 תרשים מלבנים ועקרון פעולת המערכת
 - 2.1.2 חיבורי תאים, חיבורי ממירים, מצברים והגנות
 - 2.1.3 הכרת רכיבי המערכת. חיווט וחיבור הרכיבים
 - 2.1.4 נצילות מערכת פוטו-וולטאית – השוואה מול מערכות אחרות
 - 2.2 מערכת תרמו-סולארית (5 שעות)
 - 2.2.1 תרשים מלבנים ועקרון פעולת המערכת
 - 2.2.2 רקע פיסקלי אופטיקה גאומטרית ועדשות
 - 2.2.3 הכרת רכיבי המערכת. חיווט וחיבור הרכיבים
 - 2.2.4 נצילות מערכת תרמו-סולרית - השוואה מול מערכות אחרות
 - 2.3 אנרגיית רוח (3 שעות)
 - 2.3.1 תרשים מלבנים ועקרון פעולת המערכת
 - 2.3.2 הכרת רכיבי המערכת. חיווט וחיבור הרכיבים
 - 2.3.3 נצילות מערכת אנרגיית רוח - השוואה מול מערכות אחרות
 - 2.3.4 יתרונות וחסרונות של המערכת
 - 2.4 מקורות נוספים של אנרגיה מתחדשת אפיון ודרך ההפקה (4 שעות)

עבור כל אחת משיטות הפקת האנרגיה יש לתת סקירה כללית ותיאור המערכת באמצעות תרשים מלבנים.

 - 2.4.1 בידולק / ביוגז / ביומאסה –
 - 2.4.2 אנרגיית מים: אנרגיה שאובה, אנרגיה ממקורות מים תרמיים, ניצול גלי ים
 - 2.4.3 הפקת אנרגיה משריפת פסולת (השבת אנרגיה) ועיכול אנאירובי
 - 2.5 כדאיות כלכלית בהתייעלות אנרגטית (1 שעות)

- 2.6 מערכות להשבת אנרגיה במתקני חשמל (ניצול חום, שיפור נצילות מנועים, הסטת עומסים מפסגה לשפל, מערכות אגירת קור...) (2 שעות)
- 2.7 שינויים בהפעלת מערכות חשמל ואנרגיה-ניצול חום שיורי, שילוב אנרגיה מתחדשת בתחנות החשמל, רשתות חשמל חכמות, שימוש מושכל באנרגיה. (3 שעות)

3 מבוא להנדסת אלקטרוניקה ----- 30

3.1 אותות מחזוריים: (5 שעות)

- 3.1.1 מושגים בסיסיים: זמן מחזור, תדירות, ערך שיא, ערך שיא לשיא, הוספת רכיב DC (offset).
- 3.1.2 אות ריבועי - תיאור גרפי, מחזור פעולה (Duty Cycle), חישוב ערך ממוצע וערך יעיל.
- 3.1.3 אות משולש חישוב ערך ממוצע
- 3.1.4 אות סינוסואדלי - תיאור מתמטי ותיאור גרפי והקשר ביניהם. חישוב ערך ממוצע וערך יעיל.

3.2 דיודות: (6 שעות)

- 3.2.1 דיודה אידיאלית - עקרון פעולה, מצבי הפעולה ותיאור גרפי.
- 3.2.2 דיודה לפי מודל מפל מתח קבוע - תיאור גרפי
- 3.2.3 דיודה מעשית - הכרת אופיין הדיודה המעשית והכרת דף נתונים של דיודה מעשית, למשל דיודת יישור 1N4001
- 3.2.4 דיודת זנר - תיאור גרפי ועקרון פעולה

3.3 מיישרים: (4 שעות)

- 3.3.1 מיישר חצי גל - שרטוט מעגל אופייני, שרטוט צורות גלים במבוא ובמוצא המיישר, ועקרון פעולה.
- 3.3.2 מיישר דו-דרכי באמצעות גשר דיודות - שרטוט מעגל אופייני, שרטוט צורות גלים במבוא ובמוצא המיישר, ועקרון פעולה.

3.4 ספק כוח (3 שעות)

- שרטוט תרשים מלבנים של ספק כח לינארי הכולל: שנאי, מיישר, מסנן ומייצב מתח. עבור כל יחידה בתרשים המלבנים - הסבר ושרטוט אות המבוא ואות המוצא של כל מלבן.

3.5 ממיר ממותג אידיאלי (DC to DC Converter). (9 שעות)

- ממיר מוריד מתח - Step Down Converter (Buck)
- ממיר מעלה מתח - Step Up Converter (Boost)
- עבור כל אחד מהממירים:

- 3.5.1 שרטוט תרשים מלבנים או שרטוט חשמלי עקרוני.
- 3.5.2 הסבר עקרון פעולה, וחישוב מתח המוצא בהינתן מתח המבוא ומחזור הפעולה.
- 3.5.3 שרטוט גרפים של המתח והזרם בסליל

3.6	מהפך אידיאלי DC to AC Converter (3 שעות)	
	סרטוט תרשים מלבנים, הסבר עקרון פעולה והצגת האותות במבוא ובמוצא כל אחד מהמלבנים.	
4	יישומים של אפלקציות, תוכנות ניהול ושליטה מרחוק.....25	
4.1	שימוש בבקר ארדואינו: מבוא לתוכנה, עבודה עם משתנים, קליטת נתונים על המסך, ביצוע מותנה של תוכנה, קריאה וכתבייה מהמפתחים הספרתיים של הבקר, ביצוע חוזר	
4.2	הכרת תוכנה לניהול המערכת: מדידות של זרם מתח והספק בזמן אמת	
5	אגירת אנרגיה-----4	
5.1	אגירת אנרגיה באמצעות סוללות (ליתיום, עופרת,)	
5.2	אנרגיה שאובה	
5.3	תאי דלק ואנרגית מימן	
5.4	קבלי על (סופר קבלים) היברידים	
5.5	חידושים באגירת אנרגיה	
6	משק האנרגיה בעולם לאן-----4	
	פרק זה הינו פרק העשרה. מומלץ לשלב מרצים אורחים מהתעשייה	
6.1	משבר הנפט בעולם, הגז (מאגרי הגז של ישראל)	
6.2	האנרגיה והכלכלה העולמית	
6.3	התייעלות אנרגטית	
6.3.1	טכניקות במערכות לניהול משק האנרגיה	
6.3.2	טכנולוגיית תהליכים	
	חסכון באנרגיה-חומרי בניה , בניה מותאמת אקלים (חכמת הדורות)	
6.4	כווני שמש ורוח	
6.5	בניה באדמה, בניה מתחת לפני הקרקע	
6.6	התייעלות אנרגטית למתקן קיים	
	(חלוקת צרכנים בצורה סימטרית בין הפאזות, החלפת נורות ליבון בנורות לד, שימוש באור טבעי, קירור טבעי, רכישת ציוד החסכוני בחשמל)	
6.7	קיימות מהי? ריסון הצריכה, מחזור, שימוש חוזר	
6.8	שימוש מושכל במשאבי הסביבה	

תכנית הלימודים במקצוע אנרגיה מתחדשת

לימודים התנסותיים-30 שעות

בניית מודל למטרת הפקת אנרגיה חשמלית באמצעות:

- א. תאים פוטו-וולטאים
- ב. טורבינות רוח
- ג. חום שמש

בניית מודלים מבניים

- א. בניית חממה סולארית המבוססת על אנרגיה ירוקה.
- ב. בניית מודל לתחנת רוח והפקת אנרגיה חשמלית.
- ג. בניית מודל להפקת אנרגיה סולרית. אנרגית השמש.
- ד. בניית מודל להפקת אנרגיה חשמלית מתאים וולטאים.
- ה. המרת אנרגיה סולרית לחשמלית.
- ו. בניית חממה סולרית המבוססת על אנרגיה מתחדשת.

דוגמאות פרויקט גמר:

- בניית פרויקט בנושא: המרות אנרגיה (סולריות).
- בניית רובוט הפועל ע"י אנרגיה (האור- תאים וולטאים).
- בניית פרויקט להפקת אנרגיה חשמלית או מכנית ע"י הרוח.
- בניית מודל דוד שמש ע"י קולטים מתכווננים (באמצעות בקר)
- בניית מודל לשימוש ביצירת אנרגיה חשמלית ושילוב בקרים מתוכננים.
- פרויקט אדריכלי של שכונה – דירה – מפעל.
- פרויקט אדריכלי לבניית מכונה תעשייתית

ניסויים באנרגיה סולארית

- העברת הספק מקסימלי מפנל סולארי לצרן
- מדידת הספק מקסימלי של פנל סולארי לעומת ההספק המוצהר

Solar basic panel wire diagram:

