

משרד החינוך
המינהל למדע ולטכנולוגיה
הפיקוח על מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים
ומגמת מערכות בקרה ואנרגיה

מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים
התמחות מערכות אלקטרוניות

תכנית לימודים למקצוע הבחירה

מערכות אלקטרוניות

בתקשורת חוֹזִי

סמל מקצוע 11.9116

כיתה י"ד

תכנית הלימודים למקצוע הבחירה
מערכות אלקטרוניות בתקשורת חוזי – 96 שעות

כיתה י"ד

מספר שעות	ראשי פרקים
18	.1 עקרונות התקשורת החזותית (Video)
22	.2 שידור וקליטה של אות חוזי
20	.3 עיבוד ספרתי של תמונה
16	.4 תרגום של תמונה לאות חוזי
12	.5 אמצעי תצוגה של אות חוזי
8	.6 אמצעי שחזור והקרנה של אות חוזי
<hr/> 96	סך-הכול

- 1.1 מאפייני הראייה
 - 1.1.1 הצגת מבנה מפורט של עין: קרנית, קשתית, אישון, עדשה, מקולה ופואה.
 - 1.1.2 הכרת המבנה ועקרון הפעולה של הרשתית והקולטנים (קנים, מדוכים ותאי גנגליון).
 - 1.1.3 הכרת הרגישות הספקטראלית של העין (גדלים פוטומטריים).
 - 1.1.4 הכרת עקרונות הפעולה של מרכז הראייה במוח.
 - 1.1.5 מבט אל העתיד: בניית מישק אלקטרוני-ביולוגי לשיפור כושר הראייה ולתיקון בעיות בראייה.
- 1.2 מאפייני הצבע בתמונה
 - 1.2.1 הכרת ספקטרום האור הנראה.
 - 1.2.2 תרגול של חוק גרסמן – עירוב צבעים על-ידי חיבור.
 - 1.2.3 קולורימטריה ואפיון צבעים באמצעות קולורימטריה.
 - 1.2.4 הכרת שיטות לייצוג צבעים.
- 1.3 יצירת תמונת חוזי
 - 1.3.1 מבנה של תמונת חוזי.
 - 1.3.2 הכרת העקרונות של שיטות תירה שונות.
 - 1.3.3 הצגת המבנה של אות חוזי מורכב צבעוני (Colored composite signal) תקני.
 - 1.3.4 הכרת היתרונות של ייצוג תמונה בשיטה ספרתית על-פני ייצוג תמונה בשיטה תקבילית מבחינת: רוחב הפס, חסינות לרעש, יכולת דחיסה ויכולת עיבוד תמונה.

- 2.1 שידור של אות חוזי
 - 2.1.1 הכרת הסוגים השונים של מערכות לשידור אות חוזי – שידור באמצעות ערוץ טלוויזיה, שידור באמצעות גלי רדיו ושידור בכבלים, מכשירים ניידים, טלוויזיה במעגל סגור ותקשורת לוויינים.
 - 2.1.2 אפיונים עקרוניים של שידור אות חוזי בשיטה תקבילית ובשיטה ספרתית.
- 2.2 שידור של אות חוזי בשיטה תקבילית
 - 2.2.1 אפנון של אות חוזי.
 - 2.2.2 אפיקי השידור של הטלוויזיה – הכרת המבנה של אפיק שידור והסבר על השפעת מבנה האפיק על תחומי השידור.
 - 2.2.3 תקני שידור – אפיון עקרוני של תקני שידור והשוואה בין התקנים PAL, SECAM ו-NTSC.
 - 2.2.4 הכרת המבנה של אות הצבע והכרת שיטות לקידוד אות חוזי צבעוני.

- 2.3 שידור של אות חוזי בשיטה ספרתית
 - 2.3.1 הכרת המבנה של אות חוזי דיגיטלי, תקני העברה.
 - 2.3.2 הצגת היתרונות של השידור הספרתי על-פני השידור התקבילי.
- 2.4 מקלט טלוויזיה תקני תקבילי (TV Set)
 - 2.4.1 הכרת המבנה ועקרון הפעולה של מקלט טלוויזיה תקני באמצעות דיאגרמת מלבנים.
 - 2.4.2 ניתוח מפרט טכני של מקלט טלוויזיה.
- 2.5 מקלט טלוויזיה הפועל בשיטת HDTV
 - 2.5.1 הכרת המבנה העקרוני ועקרון הפעולה של מקלט הפועל בשיטת HDTV.
 - 2.5.2 השוואה בין מקלט תקני למקלט הפועל בשיטת HDTV.

20 שעות

3. עיבוד ספרתי של תמונה

- 3.1 שיטות לשיפור האיכות של תמונה ספרתית
 - 3.1.1 הכרת שיטות שונות לשיפור הניגודיות של תמונה (היסטוגרמה, היפוך של תמונה, שימוש בצבע).
 - 3.1.2 הצגת שיטות לביצוע פעולת סינון מרחבית (סינון LP ו-HP, זיהוי קצוות, FFT).
 - 3.1.3 הכרת שיטות לביצוע פעולות גיאומטריות על תמונה (אינטרפולציה, הטיה, העתקת קואורדינטות).
- 3.2 שיטות לדחיסת אות חוזי
 - 3.2.1 הסבר על הצורך בדחיסת תמונה.
 - 3.2.2 הסבר עקרוני של מודלים לדחיסת תמונה (Fractals, Wavelets, DCT).
 - 3.2.3 הכרת ההשפעה של היווצרות שגיאות בזמן דחיסה על האות הדחוס, הכרת שיטות לתיקון שגיאות מסוג UEP.
 - 3.2.4 הצגת תקן הדחיסה MPEG-2 – פירוט של שיטות הדחיסה הקיימות בתקן והשימושים שלהן.
 - 3.2.5 סקירה של תקנים לדחיסת תמונות (PEG – 1/2/4/7/2), השוואה בין התקנים השונים.
- 3.3 ראייה ממוחשבת (דיון איכותי מקיף)
 - 3.3.1 הצגה של שימושי הראייה הממוחשבת (פענוח של כתב, זיהוי של תוואי שטח, ניווט אוטומטי).
 - 3.3.2 הסבר על מהות הראייה הממוחשבת (ניתוח תמונות).
 - 3.3.3 הצגה של שיטות לשיפור האיכות של תמונה – סינון רעשים, שיפור הפילוג של רמות אפור, חידוד התמונה.
 - 3.3.4 הצגה של שיטות להדגשת פרטים בתמונה – הדגשת קצוות/קווי מתאר, הדגשת תנועה.
 - 3.3.5 הצגת שיטות להפקת מאפיינים צורניים – למשל, קוד שרשרת לייצוג קווי.

3.3.6 הצגת שיטות להפקת מאפייני התמרה – למשל, סינון מרחבי באמצעות התמרת פורייה.

3.3.7 הצגת שיטות ל זיהוי צורות גיאומטריות באמצעות התאמת תבניות.

16 שעות

4. תרגום של תמונה לאות חוזי

4.1 הכרת העקרונות של מתמרים מאור לאות חשמלי

4.1.1 הכרת הטכנולוגיה, עקרון הפעולה ודפי המפרט של חיישניים לאור נראה (Light Sensors).

4.1.2 הכרת הטכנולוגיה, עקרון הפעולה ודפי מפרט של חיישנים לאור בלתי-נראה הרגישים לאור תת-אדום, IR (פליטה תרמית).

4.2 הכרת העקרונות של הדמיה אופטית

4.2.1 הסבר על ההשפעה של מוקד העדשה, "שדה הראייה" של הגלאי ומספר הגלאים על הפעולה של מערך הדמיה אופטי.

4.2.2 חקירת ההשפעה של מפתח העדשה (Aperture) ומוקד העדשה על פעולת ההדמיה.

4.2.3 הצגה של מידת הפרדה המעשית (הפרדה אנכית והפרדה אופקית) המתקבלת במצלמת חוזי.

4.2.4 חקירת פונקצית התמסורת של המערכת האופטית.

4.3 מצלמות אלקטרוניות (CMOS, CCD)

4.3.1 הצגת שימושים שונים של מצלמות אלקטרוניות.

4.3.2 הכרת המבנה ועקרון הפעולה של מצלמה אלקטרונית.

4.3.3 הכרת הנתונים הטכניים של מצלמה טיפוסית.

4.3.4 השוואה, מבחינת עקרון הפעולה ומבחינת הביצועים, בין מצלמת CCD ושל מצלמת CMOS.

4.4 התקני סריקה (FACSIMILIA , SCANNER)

4.4.1 הצגת השימושים של התקני סריקה.

4.4.2 הכרת המבנה ועקרון הפעולה של סורק מלבנים.

4.4.3 הכרת המפרט הטכני של סורק טיפוס.

- 5.1 המבנה ועקרון הפעולה של צג הפועל בטכנולוגיית CRT
 - 5.1.1 הכרת השימושים השונים של צג הפועל בטכנולוגיית CRT.
 - 5.1.2 הכרת המבנה ועקרון הפעולה של צגים, אפיון של הטכנולוגיה שבה פועלים הצגים.
 - 5.1.3 תיאור המבנה של מסך צג צבעוני.
 - 5.1.5 הכרת הנתונים הטכניים של צג טיפוס.
- 5.2 המבנה ועקרון הפעולה של צגי פלזמה ו-LCD
 - 5.2.1 הצגת השימושים השונים של צג LCD ושל צג פלזמה.
 - 5.2.2 הכרת המבנה ועקרון פעולה של צג, אפיון הטכנולוגיה שבה פועל הצג.
 - 5.2.3 הכרת הנתונים הטכניים של צג טיפוס.
 - 5.2.4 השוואה בין תכונותיו של צג LCD לתכונותיו של צג פלזמה.
- 5.3 צג המורכב ממערך (מטריצה) של דיודות פולטות אור (דפ"א)
 - 5.3.1 הכרת השימושים השונים של צגים המורכבים ממערך מטריצה של דיודות דפ"א.
 - 5.3.2 הכרת המבנה ועקרון הפעולה של הצג, אפיון של הטכנולוגיה שבה פועל הצג.
 - 5.3.3 הכרת הנתונים הטכניים של צג טיפוס.
- 5.4 המבנה ועקרון הפעולה של מדפסות גראפיות
 - 5.4.1 הכרת השימושים השונים של מדפסות גרפיות.
 - 5.4.2 הכרת המדפסת הגראפית – סכמת מלבנים ועקרון פעולה.
 - 5.4.3 הכרת הנתונים הטכניים של צג טיפוס.

- 6.1 נגנים (DVD, CD Player, VCR, VTR)
 - 6.1.1 הכרת השימושים השונים של הנגנים.
 - 6.1.2 הצגת אפיוני הטכנולוגיות השונות של הנגנים.
 - 6.1.3 הכרת המבנה (ברמת סכמת מלבנים) ועקרון הפעולה של הנגנים האלה: DVD, CD player.
 - 6.1.4 עריכת השוואה (באמצעות טבלה) בין תכונות הנגנים.
- 6.2 מקרנים
 - 6.2.1 הכרת השימושים השונים של מקרנים.
 - 6.2.2 אפיון הטכנולוגיה שבה פועל המקרן (DLP).
 - 6.2.3 הכרת המבנה ועקרון הפעולה של מקרן מלבנים.
 - 6.2.4 הכרת הנתונים הטכניים של מקרן טיפוס.

ספרות מומלצת

1. **עיבוד ספרתי של תמונות**, ד. בן-צבי, ז. ויסמן, מטח ובית-הספר לטכנולוגיה של האוניברסיטה הפתוחה
ISBN : 965-06-0314-x
2. **מערכות חוזי**, ז. ויסמן, ר. כימיא, מטח ובית-הספר לטכנולוגיה של האוניברסיטה הפתוחה
יחידות 1-2 : ISBN : 965-06-0239-9
יחידה 3 : ISBN : 965-06-0240-2
יחידות 4-5 : ISBN : 965-06-0241-0
3. **וידאו בעידן הדיגיטלי**, ר. פרידמן, שני
4. **מעגלים של מקלטי טלוויזיה** (קורס 75453), ש. זרצקי, מטח ובית-הספר לטכנולוגיה של האוניברסיטה הפתוחה.
5. **Broadband Telecommunication Technology**, B.G. Lee, M. Kang, J. Lee, ARTECH HOUSE Inc
ISBN : 0-201-02596-5
6. **Digital Image Processing**, R. C. Gonzales, P. Wintz, Addison-Wesley Publishing
ISBN : 0-201-02596-5
7. **Digital Image Processing**, R. Gonzalez + R. Woods, Prentice Hall Publishing
ISBN : 0-201-18075-8
8. **Digital Image Processing using MATLAB**, R. Gonzalez + R. Woods + S. Eddins, Prentice Hall Publishing
ISBN : 0-13-008519-7

חומר עזר להוראה