



בנין אנרגיה, חדר 407, טל- 2098
שעות קבלה: ייקבעו במועד מאוחר יותר

ד"ר חאלד גומיד **מרצה:**

gomed@technion.ac.il

ליידי דיוויס, חדר 206, טל- 1630
שעות קבלה: ייקבעו במועד מאוחר יותר

איגור דמצנקו **מתרגלים:**

sigord@campus.technion.ac.il

דרישות המקצוע:

1. עבודה סמינריונית חובה. כל עבודה תבוצע ע"י קבוצות של זוג סטודנטים ומשקלה יהיה 30% מהציון הסופי (פרטים נוספים יימסרו בהמשך). בשני השבועות האחרונים של הסמסטר בשעות ההרצאה והתרגולים ייערכו הרצאות סמינריוניות לכל העבודות. בשבועות הנ"ל יאוחדו שתי קבוצות התרגול ותחול חובת נוכחות ביותר מ- 70% מכל ההרצאות הסמינריוניות. החסרת הרצאה סמינריונית אחת מעבר למותר תגרום להורדת 5 נקודות מהציון הסופי. סטודנט שלא יבצע עבודה סמינריונית יקבל ציון נכשל בקורס.
2. בחינת סמסטר משקלה יהיה 70% מהציון הסופי.
3. מדי שבועיים יפורסמו באתר הקורס תרגילי בית (תרגילי רשות ללא ציון). כמו כן, יפורסמו פתרונות לתרגילים בהפרש זמן של כשבועיים.

נושאי הלימוד:

מבוא, מושגי יסוד, ניתוח מערכות ומפרטים, הצגת תוצאות והערכת שגיאות
חיישנים התנגדותיים
השפעות סביבה, העמסה חשמלית
ממשקים: מעגלי גשר, מגברים, מודולציה.
חיישנים קיבוליים
חיישנים השראותיים
מאפיינים דינמיים של אותות ושל מערכות מדידה
מתמרים פייזואלקטריים
צמד תרמי ומתמרים נוספים
חיישנים דיגיטאליים
מערכות מדידה ממוחשבות (דגימה)

ספרים מומלצים:

- Bentley, J.P., *Principles of Measurement Systems*, Longman Scientific.
- Doebelin, E.O., *Measurement Systems: Application and Design*, McGraw-Hill.
- Dally, J.W., Riley, W.F., and McConnell, K.G., *Instrumentation for Engineering Measurements*, John Wiley.
- Figliola, R.S., and Beasley, D.E., *Theory and Design for Mechanical Measurements*, 3rd ed., John Wiley, 2000.

עבודות גמר " מערכות משולבות חיישנים "

דרישות להגשה

מועד להרצאה סמינריונית : יתואם לכל קבוצה בנפרד

מועד להגשה : "לקבוע" לתא המרצה

רשימת נושאים

1. מיפוי קרקעית הים
2. חישני ספיקה בתעשייה
3. מדידת מוליכות תרמית בשיטת דעיכת הפולס התרמי
4. מדידת זיהום אוויר ממנועי רכב
5. מדידות חום סגולי
6. מדידות תזוזה באמצעות סיבים אופטיים
7. מדידת תזוזות קטנות
8. מדידת מרחק / מהירות בתעבורה
9. מדידת ספיקת דם
10. מדידות קרינה סולרית
11. מדידת טמפרטורה באמצעות הדמיה תרמית
12. גלאים אלקטרו-אופטיים לראיית לילה
13. בדיקת התעייפות במבנים
14. מדי תאוצה לשימושים מיוחדים
15. מערכות נווט של רכב שטח.
16. תכנון מערך מדידים לבקרת פעולת מנוע רכב
17. תכנון מערך מדידים לבקרת מערכת **ABS** ברכב
18. בקרת כוח למניפולציה של זרועות מכניות
19. סיסמוגרפיה – חישני תזוזת קרקע
20. מערכות השקיה ממוחשבות בחקלאות
21. איזון חלקים מסתובבים
22. מדידת טמפרטורה בתוך תא שריפה של מנוע רכב
23. מדידת טמפרטורות מאד גבוהות (בתהליכים גרעיניים)
24. מדידת צפיפות של זורם בתנועה
25. מדידת ריכוז מזהמים בדלק מהול.
26. מדידת שינויי לחץ קטנים בתדירות גבוהה במערכת לחץ גבוה של זורם קורוזיבי .
27. מדידת לחץ אדים לנוזלים יוניים (בעלי לחצי איוד נמוך).
28. מערכת חישה לגילוי פגמי ייצור בתוך צנרת פלסטיק.

מטרת העבודה

ללמוד, לחקור ולהציג אודות בעיית מדידה או חישה.

משך ההרצאה יוגבל ל- 15 דקות במדויק.

העבודה חייבת להיות מקורית ותתייחס להבטים הבאים :

- הגדרת בעיה הנדסית לא טרואיאלית בצורה מפורטת שעבורה דרושה המדידה נושא הפרויקט.
- אסטרטגיית המדידה
- בחירת חיישן לאחר בחינת חלופות שונות.
- קביעת העיקרון הפיסיקלי עליו מבוסס החיישן הנבחר.
- שימושים ויישומים של החיישן.
- ניתוח שגיאות המדידה ומיגבלות הפיסיקליות של החיישן.
- ניתוח צרכי סינון, מגבלות חשמליות ועיבוד אות.
- הצגת מפרט יצרן של החיישן והתייחסות לפרמטרים המופיעים ו/או החסרים בו.
- הערכת סוג האותות שהחיישן מודד והערכת האותות אותם הוא מייצר.
- הערכת המודל הפיסיקלי של החיישן (סדר ראשון, סדר שני, אחר) והערכת הפרמטרים המספריים של המודל.

דרישות מהעבודה עת מסירתה:

1. מצגת Power-point
2. סיכום הפרויקט בצורה קובץ Word ויכול:
 - 2.1 הצגת הבעיה והתייחסות למטרות העבודה.
 - 2.2 הפתרון (החלופה הנבחרת) מלווה בנימוקים לבחירתו.
 - 2.3 התייחסות נאותה לכל ההיבטים שהובאו לעיל במטרת העבודה
 - 2.3 דיון בתוצאות, ניתוחן והמסקנות הנובעות מהן.
3. סך סיכום הפרוייקט (לא כולל דפי המצגת), לא יעלה על 10 עמודים מודפסים (מלבד הגרפים).
4. יש לשלוח את המצגת כולל קובץ הסיכום לכתובת gommed@technion.ac.il.
5. כל העבודות חייבות להגיע לכתובת הנ"ל תוך 48 שעות מיום סיום הסמסטר (חצות).
ללא קבלת אישור, תוך יממה, על הגעת העבודה ליעד תיחשב העבודה כאילו שלא נתקבלה.