



מעגלים אלקטרוניים (044137) – חורף תשפ"א

סגל הקורס:

מרצים:

מרצה אחראית: ד"ר ליאור לוי צברי

הרצאה (4 שעות בשבוע): יום ב' 10:30-12:30, יום ה' 9:30-11:30

מייל: liorl@technion.ac.il

מרצה: פרופ' עמנואל כהן

הרצאה (4 שעות בשבוע): יום ג' 10:30-12:30, יום ד' 10:30-12:30

מייל: emcohen@ee.technion.ac.il

מתרגלים:

יהודה נגוסי (מתרגל אחראי)

מייל - yehudanagosi@gmail.com

שרון רכניץ

תרגול – יום ג' 8:30-10:30

מייל – sharmal@campus.technion.ac.il

נמרוד גינזברג

תרגול – יום ה' 11:30-13:30

מייל - nimrodg@campus.technion.ac.il

עיסא סלאמה

תרגול – יום ב' 16:30-18:30

מייל – issa.sa@campus.technion.ac.il

איתמר מלמד

תרגול – יום ד' 14:30-16:30

מייל – itamar.m@campus.technion.ac.il

סדנאות:

שרון רכניץ

סדנה לבחירה (אחת משתיים) - יום א' 17:30-19:30 או יום ד' 16:30-18:30.

במהלך הסמסטר יועברו מספר סדנאות. שימו לב שיש לעקוב אחר לוח הסדנאות המצורף ב MOODLE כי ייתכנו שינויים. הסדנאות הן אמנם רשות, אך יעזרו לכם להבין את החומר בצורה המיטבית ולכן או ממליצים בחום לקחת בהן חלק.





מערכת ה ZOOM

בשלב הנוכחי, לפחות הרצאה אחת, וכל התרגולים שיתאפשרו בהתאם למגבלות הטכניות יועברו בצורה היברידית. (במקרה של מחסור בכיתות מתאימות להוראה היברידית עבור חלק מהתרגולים, התרגולים יועברו בצורה מקוונת)

את הקישורים לחדרי הצפייה ניתן למצוא ב MOODLE בלשונית של השבוע המתאים. אנו ממליצים להיכנס לחדר כ 10 דקות לפני תחילת השיעור על מנת להימנע מבעיות טכניות.

שעות קבלה

בשלב הנוכחי, ועד להודעה חדשה, הפורומים השונים אשר מופיעים באתר הקורס ב MOODLE ישמשו אותנו בקורס במקום שעות הקבלה של המתרגלים. שימו לב שלכל שאלה יש פורום מתאים: פורום לשאלות מתרגולי הכיתה, פורום לשאלות מתרגילי ההכנה, פורום לשאלות מתרגילי הבית ופורום לחיפוש שותפים. כמו כן, יש לשים לב להנחיות בכל פורום לפני העלאת שאלה. שאלות מההרצאות יש להפנות למרצה במייל בצורה מסודרת.

בדיקת תרגילים:

יהודה נגוסי (yehudanagosi@gmail.com) – אחראי על תרגילי הבית האי-זוגיים ועל תרגילי ההכנה. יואב חכמוביץ' (syoavcha@campus.technion.ac.il) – אחראי על תרגילי הבית הזוגיים.

- בסוגיות מנהלתיות – יש לפנות אל בודק התרגילים הרלוונטי במייל.
- בסוגיות תוכן / על החומר / LTSpice – יש לכתוב את השאלה בפורום המיועד לכך במודל בלבד! קיים פורום עבור תרגילי ההכנה בנפרד ועבור תרגילי הבית בנפרד.
- בבעיות טכניות עם תוכנת ה LTSpice (מעבר למענה בפורום תרגילי הבית) - ניתן לתאם שעת קבלה עם יואב במייל.

מקצועות קדם: יסודות התקני מוליכים למחצה (044127)

תורת המעגלים החשמליים (044105)

אותות ומערכות (044131)





מרכיבי הציון בקורס:

תרגילי הכנה במודל – 13% (תקף) – בכל שבוע יתפרסם תרגיל הכנה. יש להגישו במודל עד לתחילת ההרצאה הראשונה באותו שבוע. משקל כל תרגיל הכנה הינו 1% תקף מהציון הסופי.

מומלץ לפתור את תרגילי ההכנה בסמוך להרצאה.

תרגילי בית – 11% (תקף) – בכל שבוע יתפרסם תרגיל בית המכיל שאלות "יבשות" וכן תרגילי סימולציה בתוכנת LTSPICE. לכל תרגיל יינתן כשבוע לפתרון, הגשה דרך המודל בזוגות בלבד. ציון על סמך 11 מתוך 12 תרגילים. תרגילי הבית נבנו כך שמי שיעבור על כל ההרצאות, תרגולים ותרגילי הבית ויפתור אותם בעצמו יוכל להצליח במבחן, ולכן אנו ממליצים בחום להשקיע בהם וללמוד מהפתרונות שיפורסמו. חשוב להדגיש כי בדיקת התרגילים לא נועדה לבדוק את נכונות הפתרון אלא את החשיבה ומידת ההשקעה בניסיון המענה, ועל-כן אמנם ייבדקו רק חלק מהסעיפים, אולם יינתן משוב מלמד. לכן, אין שום תועלת להשתמש ברפרנס, עדיף לטעות וללמוד.

לוי? הגשות תרגילי הבית יופיע באתר הקורס.

בחינה סופית – 76% (תקף) – הבחינה תכלול שילוב של שאלות פתוחות ושאלות ברירה מרובה.

(אם לא תתאפשר בחינה פרונטלית, תתקיים בחינה מקוונת)

אתר הקורס:

נימצא במערכת ה- MOODLE.

באתר ניתן למצוא את כל האינפורמציה לגבי הקורס:

- החומר מסודר בחלוקה לשבועות הקורס, כאשר בכל שבוע יופיעו תרגילי ההכנה, קטעים מספרי העזר, מצגת שלדית להרצאה, תרגול הכיתה ותרגילי הבית. פתרונות תרגילי הבית יועלו לאחר מועד ההגשה.
- במודל קיימים פורומים לשאלות על תרגילי ההכנה, תרגולי הכיתה ותרגילי הבית.
- נשמח להעלות לאתר סיכומי הרצאות של סטודנטים (המעוניינים מוזמנים לשלוח לצוות הקורס).





ספרי עזר לקורס:

- [HJS]: Hodges, D. A., Jackson, H. G., Saleh, R. A. Analysis and Design of Digital Integrated Circuits. 3rd ed. McGraw-Hill Higher Education, 2004.
- [CJM]: Carusone, T., Johns, D., Martin, K. Analog Integrated Circuit Design. 2nd ed. Wiley, 2012.
- [RCN] : Rabaey. J.M., Chandrakasan, A., Nikolic, B., Digital Integrated Circuits: A Design Perspective. 2nd ed. Prentice Hall, 2004., 1st ed., 1996.
- [SSH]: Sutherland, I., Sproull, B., Harris, D. Logical Effort: Designing Fast CMOS Circuits. Morgan Kaufmann, 1999.
- [WH]: Weste, N., Harris, D. CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective. 4th ed. Addison-Wesley, 2011.
- [Razavi]: Razavi, B. Design of Analog CMOS Integrated Circuits, 2nd ed. McGraw-Hill, 2017. 1st ed., 2001.
- [GM]: Gray, P.R., Hurst, P.J., Lewis, S.H., Meyer, R.G. Analysis and Design of Analog Integrated Circuits. 5th ed. Wiley, 2010. 4th ed., 2001
- [Sedra]: Sedra, A.S., Smith, K.C. Microelectronic Circuits, 7th ed. Oxford, 2016. 6th ed., 2011.
- [AH]: Allen, P. E., Holberg, D. R. CMOS Analog Circuit Design 3rd ed.. Oxford, 2012. 2nd ed., 2012
- [AL]: Agarwal, A., Lang, J. Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits. Elsevier, 2005.

סילבוס ופרקי קריאה מומלצים בספרי העזר, בחלוקה לשבועות:

1. מעגלי מתגים ולוגיקה באמצעות שערי תמסורת
WH 1.4.6, 2.5.4 ; Razavi 2.2-2.3
2. אופיין מעבר סטטי ומהפכי NMOS
HJS 4.2-4.3 ; RCN 1.3.2 ; AL chap. 6
3. שערים בטכנולוגיית CMOS
HJS 5.1-5.3, 5.8-5.9 ; RCN 5.1-5.3 ; WH 2.5.1-2.5.2
4. ההשיות, אופטימיזציה בשיטת המאמץ הלוגי
WH chap. 4; HJS chap. 6 ; SSH chap. 1-2
5. מגברים לאות אנלוגי, ניתוח מגברים ע"י מעגל תמורה לאות קטן
AL 7.1-7.7, 8.1-8.2.3 ; Razavi 3.1-3.5
6. מעגלי ממתח, מקורות זרם וראי זרם, התנגדויות כניסה ויציאה לאות קטן, שרשור דרגות
Razavi 5.1-5.2, 3.6 ; CJM 3.1-3.7
7. מגבר דיפרנציאלי
Razavi 4.1-4.4, 5.3, 9.1-9.3
8. תגובת תדר של מגבר
Razavi 6.1-6.2, 6.9
9. מעגלי משוב
Razavi 8.1-8.4, 10.1-10.3; CJM chap. 5





10. משוב במעגלים דיגיטליים (מעגלים רגנרטיביים)
Razavi 15.1-15.2 ; RCN 7.2.1 ; 7.2.5 ; 7.6.1; RCN (pp. 657-663)
WH 12.2.1-12.2.1.3 ; Sedra 14.4-14.5
11. ייצוג אות אנלוגי ע"י מטען (מעגלי קבלים ממותגים), ייצוג אות ספרתי ע"י מטען (לוגיקה דינמית ומעגלי סינכרון)
Razavi 13.1-13.2 ; HJS pp. 333-341 ;
WH 10.3-10.3.5 ; 10.6 – 10.6.2 ; 9.2.4 – 9.2.4.1
12. רעש במעגלים אנלוגיים, רעש והפרעות במעגלים ספרטיים
Razavi 7.1-7.3 ; WH 6.3.3, 6.3.3.2, 9.3.11
13. המרה בין אות אנלוגי וספרתי, שיקולים מערכתיים ודגימה אנלוגית

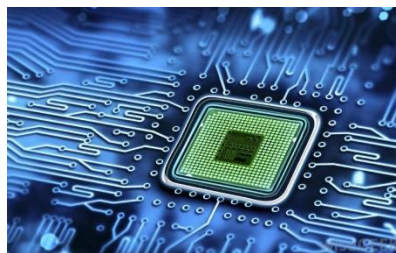
שונות:

תרגילי הבית – שימו לב: לא ניתן להעביר את ציון תרגילי הבית בקורס. העניין יישקל מחדש אך ורק בהצגת אישור מקרים חריגים מסגן הדיקן ללימודי הסמכה.

- שאלות תוכן על תרגילי הבית ו/או על תוכנת הסימולציה יש להפנות לסגל הקורס דרך הפורום המיועד לכך במודל. כל פנייה מנהלתית בנוגע לתרגילי בית יש להפנות אך ורק אל בודקי התרגילים במייל.

• משרתי מילואים -

- **תרגילי בית:** למשרתי מילואים תינתן הארכה להגשת תרגילי הבית כנהוג בפקולטה - באם שירתם במילואים בימים בהם הייתה תלויה הגשה בתוקף (פורסם הגיליון), אתם זכאים להארכת ההגשה **בימי לימודים** כמספר ימי המילואים.
דוגמא: שירתם יומיים וההגשה עד יום ד' בלילה - אתם זכאים להגיש את הגיליון עד יום א' בלילה.
למימוש ההגשה המאוחרת עליכם להציג אישור מילואים **בפני בודקי התרגילים בלבד** במייל. ההגשה המאוחרת חלה גם על שותפכם כמובן. במקרים של שירות ארוך (מעל עשרה ימים) אתם כמובן זכאים להפעיל את הנוהל לעיל, אך מומלץ גם לתאם מול המתרגל/ת האחראית/ת פתרון יצירתי אחר.
- **תרגילי הכנה:** מאחר שאין טעם להגשת תרגילי הכנה לאחר ההרצאה, אנו ממליצים בחום להשתדל לבצע את מטלות ההכנה בזמן (מדובר לרוב בתרגילים קצרים שאמורים לקחת לכל היותר חצי שעה כאשר מדובר בתרגיל ארוך). עם זאת, לא נוכל לחייב את משרתי המילואים לעמוד בכך. לכן - משרתי המילואים יוכלו לבקש פעם אחת במהלך הסמסטר לקבל נקודת תרגיל הכנה "במתנה" (ובתנאי שימציא אישור מילואים עבור השבוע הרלוונטי). במידה והמילואים יימשכו מעבר לשבוע (או יותר מפעם אחת במהלך הסמסטר), כל תרגיל נוסף יהפוך רשות, כלומר - במידה שיבוצע בזמן תתקבל הנקודה ובמידה שלא, המבחן בסוף הסמסטר יקבל אחוז נוסף בחישוב הציון הסופי.



בברכת סמסטר פורה,

סגל הקורס

