

הקורס "עקרונות מכ"ם – מורחב" הוא קורס מבוא כללי בנושא המכ"ם עם דגש על עיבוד אותות. דרישות הקדם הן שני קורסי תואר ראשון: "אותות אקראיים ורעש", "אותות ומערכות". הקורס אינו עוסק בהיבטים של חומרה או אנטנות. הקורס ניתן בשלוש שעות הרצאה בשבוע. במשך הסמסטר ניתנים 4 או 5 תרגילי בית, שלפתרונם נדרשת יכולת תכנות (רצוי ב MATLAB, אבל אפשר גם ב PYTHON). משקל התרגילים בציון הסופי הוא 35% מגן. ללא הגשת תרגילים או כאשר ציון התרגילים נמוך מציון המבחן הסופי, יקבע ציון המבחן את הציון הסופי. הגשת התרגילים היא אישית!

לפני כל הרצאה יועלו מצגות ההרצאה לאתר הקורס. הקורס צפוי ללוות את הספר האלקטרוני שהוכן בעקבות הקורס המקוון שניתן בתשפ"א: **Radar – Concise Course**, Vol. 1 and Vol. 2. שני הכרכים ניתנים להורדה חופשית באתר הבית של המרצה. ההרצאות ניתנות בעברית.

אופי המבחן הצפוי (לא מחייב) יהיה מסוג Take home. וינתנו כ 5 ימים להגשת הפתרונות. בד"כ הפתרונות יחייבו תכנות.

רשימת רחבה של נושאי הקורס מופיעה באתר הקורס באנגלית. חלק מהנושאים לא יכוסו בהרצאות ולא יכללו בחומר המבחן.

"Radar Principles – Extended" is an introductory radar course with emphasis on signal processing. Hardware issues and antennas are not covered. The two prerequisite undergraduate courses are "Random signals and noise" and "Signals and systems". The course is given in a weekly 3 hours lecture. There are 4 or 5 homework assignments. Solving them may require programming (MATLAB or PYTHON). The homework weight in the final grade is 35% (if the homework grade is higher than the final exam's grade). Homework are submitted individually. The final exam is expected to be "Take home" with 5 days to complete. Solutions may require programming. Lecture slides will be uploaded to the course website, before each lecture. The electronic book: **Radar – Concise Course**, Vol. 1 and Vol. 2, was written following the offsite course given in 2021, and can be freely downloaded from the lecturer home page. Course topics appear below. Not all the topic will be covered.

- Radar tasks, history and basic concepts (delay and Doppler)
- The radar equation, SNR, coherent pulse train
- Aperture and array antennas
- Propagation in the atmosphere
- Radar Cross Section (deterministic targets)
- RCS and coherency of multi-scatterer statistical targets
- Swerling models (outline and simulations)
- Ground effects – multipath and clutter
- Matched filter
- Ambiguity function (AF)
- Periodic AF of a coherent pulse train
- Detection (P_d and P_{fa})
- Coherent and non-coherent integration
- Binary integration
- Detection with adaptive threshold (CFAR)
- Cell averaging CFAR
- Order statistics CFAR
- Moving target indicator (MTI)
- Pulse cancelers and FFT processing
- MTI improvement factor

- Blind speeds and PRF staggering
- Micro Doppler
- Pulse compression
 - Linear frequency modulation (LFM) and NLFM
 - Frequency coding (Costas arrays)
 - Binary phase coding
 - Polyphase coding and Polyphase Barker
 - Stepped frequency
 - Complementary pairs
 - Multicarrier
- Mismatched filters
- Radar Measurements
- SNR dependence of delay and frequency measurements
- Geometric Dilution of Precision (GDOP)
- Synthetic Aperture Radar (SAR)
- Interferometric SAR
- Continuous Wave (CW) radar
- LFM-CW
- Stretch processing