

חוקרי בית הספר להנדסה מכנית

	Research Topics	Researcher	#HashTags	תקציר אודות מחקר מרכזי
Energy and heat transfer				
1	Solar energy: photonic, thermal, and thermionic conversion; Energy storage; Renewable fuels; Thermodynamics; Heat transfer	Prof. Abraham Kribus		המחקרים עוסקים בשיטות המרה של אנרגיית שמש לחשמל ולחום, פיתוח יישומים עם שילוב של טכנולוגיות המרה שונות להשגת יעילות גבוהה, ואגירה של האנרגיה לניתוק הקשר בין זמינות המקור הטבעי לדרישות האנרגיה של הצרכנים. פיתוח נוסף ממתמש באנרגיית השמש כדי להמיר חומר אורגני (למשל מאצות ומפסולת) לדלקים מתחדשים כתחליף למקורות המאובנים.
2	Robotics, robotic grasping, robotic manipulation, manipulation of cables, grippers, 3D printing, robot design.	Dr. Avishai Sintov	#robotics, #robots, #רובוטיקה, #רובוט	ד"ר סינטוב מתמקד בהנגשת יותר זרועות רובוטיות לבית ולתעשייה למען שיפור איכות החיים. הקו המנחה במעבדת הרובוטיקה של ד"ר סינטוב הוא הגדלת יכולות הזרועות הרובוטיות למגוון רחב של משימות תוך מתן דגש על פשטות החומרה והשימוש בה. גישה זאת מאפשרת שימוש בחומרה זולה יחסית ובחישה מינימלית פשוטה תוך הטמעת אלגוריתמים מתקדמים של תכנון תנועה ואינטליגנציה מלאכותית. המחקרים מקיפים הן את תכנון החומרה והן את פיתוח האלגוריתמים לתכנון תנועה ובקרה שלהם. תחומי המחקר כוללים הדפסה תלת-מימדית של ידיים רובוטיות זולות עם הנעה מינימלית, והטמעת אלגוריתמי תכנון תנועה ולמידה ממוחשבת, מכשור לביש זול לזיהוי תנועת יד אדם לעבודה שיתופית עם רובוטים, ומניפולציה של כבלים גמישים.
3	מחקר רב-תחומי המשלב בקרה, תנודות, גלים במבנים, אקוסטיקה ואלקטרוניקה: 1. מטא-חומרים ומשטחים מכאניים/אקוסטיים מבוססי משוב המדמים תופעות מפיזיקה קוונטית, ובפרט הולכת גלים טופולוגית. 2. השתקה והסוואה אקוסטית אקטיבית. 3. הדמיית תנאי שפה מלאכותיים להחזרה, העברה ובליעה של גלים בחלל חופשי ובתווך דיספרסיבי.	Dr Lea Beilkin	גלים אקוסטיים, בקרת משוב, מטא-חומרים, תופעות גלים טופולוגיות, Acoustic waves, feedback control metamaterials, topological wave phenomena	Multi-disciplinary research that combines control, vibration, waves in structures, acoustics and electronics: 1. Acoustic/mechanical metamaterials and metasurfaces that imitate phenomena from quantum physics, in particular topological wave propagation. 2. Active acoustic cloaking and silencing. 3. Active creation of artificial boundary conditions for the reflection, transmission and absorption of waves in free and dispersive medium.
4	Heat and Mass Transfer, Micro-electronics Cooling, Multiphase Convection, Instability-based Heat Transfer Enhancement, Nucleate Boiling, Jet Array cooling, Micro-scale Aspects, active flow control, desalination, thermal management	Dr. Herman Haustein	#Heat and Mass Transfer, #Micro-electronics Cooling, #Heat Transfer Enhancement, #Micro-jets, #active flow control	עקב מגמת המזעור העולמית, נוצרה בעיית קירור מיקרואלקטרוניקה. קבוצתנו עוסקת בפיזיקה של בעיות הקירור וכוללת הסתכלות על תופעות של זרימה מעבר חום ורתיחה, כמו כן דינאמיקה של זרימה רב-פאזית
Systems				
5	Design and Modeling of MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems), Dynamics and Stability of Materials and Structures, Wave Propagation, Sensors, Actuators	Prof. Slava Krylov		
6	Nano- and micro- optoelectromechanical systems (NOEMS/MOEMS). Optical fiber-enabled structures Modelling, manufacturing and applying new fiber taper and NOEMS- and MOEMS-based devices. Applications in surface-defined material sensors. New bio-compatible materials incorporating NOEMS/MOEMS functions	Dr. Yoav Linzon		

7	Methods: Computational Intelligence including Evolutionary Computation, Artificial Neural Networks, Fuzzy Logic and their hybridizations, Interactive Evolutionary Computation, Multi-criteria Decision Making, Multi-Objective Optimization and Adaptation, Multi-Concept Optimization, and Multi-Objective Games. Application Areas: Engineering Design, Robotics, Control, Aeronautics, Cyber Security, Communication, Agriculture, Computer Vision and Classification, Operation Research and Management, Economy, Ecology, Zoology	Dr. Amiram Moshaiov	#intelligence #computing #computerscience #machinelearning #artificialintelligence #ai #ComputationalIntelligence #robotics	We have developed algorithms for multi-concept optimization under conflicting objectives (www.smc2019.org/assets/data/wt_rep/SMC2019_T2.pdf). In collaboration with the Israeli Aerospace Industries, we used it to explore the design space of propulsion systems for autonomous air vehicles.
8	Design, Product Development, Systems Engineering, Innovation Management	Prof. Yoram Reich		עיצוב מוצרים או הנדסת מערכות מורכבות לדרישות מורכבות ומשתנות, תחת אילו צי זמן ותקציב הוא אתגר מורכב שבמקרים רבים נכשל בין אם נעשה ע"י אנשי מקצוע מתחילים אבל גם ע"י מומחים וחברות מובילות בשוק. פרופ' רייך עוסק בפיתוח כלים ושיטות עיצוב והנדסת מערכות לתמיכה בשלבים שונים של תהליכי הפיתוח כדי לשפר את הצלחתם. הכלים עוסקים במרכיב הטכנולוגיה אך גם במרכיב האנושי והארגוני של התהליכים.
Environment				
9	Water treatment, wastewater reuse, point-of-use systems, renewable energy, multifunctional materials, pilot studies, affordable water technologies	Prof. Hadas Mamane Steindel	#water treatment, #environment, #wastewater reuse, #water in India, #sustainability, #novel materials, #photocatalysis, # LED disinfection, #water energy nexus, #water quality, #nanocatalysts, #advanced oxidation	המחקר שלי עוסק בטיהור מים, מחזור מים, פיתוח מערכות מים מבוורות, ובחינת פיילוטס בטכנולוגיות שקשורות ביצירה של רדיקליים חופשיים (כלומר חמצון מתקדם) ופוטונים (סולרי, נורות לד, UV, פוטוקטליזה) בתוך המים. אנחנו מפתחים עם חבצ' תעשייתית מערכות חיטוי מתקדמות קטנות ויעילות שיוכלו להחליף את המערכות הקיימות (מוגן בפטנט), כמו כן פתחנו טכנולוגיה לייצור אתנול מפסולת ע"י טכנולוגיות חמצון מתקדם (מוגן בפטנט - בחינת פיילוט). המחקר שלי עוסק בפיתוח כלים ושיטות למדידה ולאספקת מים ראויים בכפרים בהודו ופיתוח טכנולוגיות שהן ברות השגה בתנאים מורכבים
10	Coastal and Marine Engineering; Water waves and their interactions with the sea bottom, Currents and winds; Remote sensing of waves and surface currents; In-situ wave and current measurements; Geophysical and environmental fluid dynamics	Dr. Yaron Toledo		המעבדה להנדסה ופיזיקה ימית בראשות ירון טולדו עוסקת במידול ומדידות של גלים וזרמים בים. המחקר משלב פיתוחים תאורטיים, מודלים ממוחשבים לזרימה וגלים בים וקידום טכנולוגיות מדידה. המעבדה מפעילה מכ"מים אוקיינוגרפיים ומכשירי מדידה אקוסטיים למדידת גלים וזרמים בים התיכון.
11	Heat and Mass Transfer, Extraction, Contaminated Soil Remediation, Liquid-Liquid Two-Phase Flow, Air Pollution	Prof. Amos Ullmann	Flow assurance in oil and gas pipelines; Cooling of miniature electronic systems; Remediation of contaminated soil and sludge;	הבטחת זרימה תקינה בצנרת להובלת גז או נפט - מים ומתעבים נוטים להצטבר בנקודות הנמוכות של הצנרת להובלת דלקים. נוכחות נוזלים אלו עלולה לגרום להיווצרות הידרטים (מוצקים) וקורוזיה של הצנרת. המחקר עוסק בחקירת הזרימה בצנרת ואיתור תנאי התפעול המתאימים לסילוק הנוזלים באמצעות זרימת גז או הנפט. המחקר משלב ניסויי מעבדה במערכת יחודית, סימולציות נומריות ופיתוח של מודל פיסיקלי. לתוצאות המחקר חשיבות רבה ומעשית לתעשיית הפקת הדלקים הפוסטייליים בארץ ובעולם. טיהור קרקעות מזוהמות - במחקר נבדקות שיטות לטיפול בקרקעות המזוהמות במתכות כבדות ו/או מזהמים אורגניים. במסגרת זו פותח תהליך חדשני לשיטת הקרקע וכן שיטות למחזור חומרי הטיהור המאפשרות שיפור כלכליות תהליך הטיהור. קירור רכיבים אלקטרוניים- עם מזעור הרכיבים האלקטרוניים הולכת ומחריפה הבעיה של סילוק החום מהם על מנת למנוע התחממותם ולאפשר את פעילותם התקינה. במסגרת המחקר פותחה שיטה חדשנית לסילוק חום המבוססת על הגברת הערבוב פסיבי בנוזל קירור ייחודי על ידי הפרדת פאזות נוזל-נוזל המתרחשת בעת חימום נוזל זה. הודגם כי הפרדת הפאזות מכפילה את קצבי מעבר החום.
12	Water Treatment Environmental Nanotechnology Microplastics Advanced Oxidation Processes	Dr. Ines Zucker	#environmental nanotechnology #environmental engineering #microplastics #water treatment #environmental nanotechnology	ד"ר צוקר עוסקת בפיתוח חומרים ותהליכים חדשים לטיפול במים, והערכת סיכונים של ננוחומרים בסביבה. המעבדה לננוטכנולוגיה סביבתית בוחנת השפעות סביבתיות של ננוחומרים מהונדסים, וננוחומרים שנוצרים באופן מקרי, כמו ננופלסטיקים בסביבה מימית.

Solid Mechanics

13	Nonlinear and damage modeling of composite materials and structures, Micromechanics, Computational Mechanics, Bio-materials, and Biomechanics of Aortic Valves.	Prof. Rami Haj-Ali		<p>פרופ' ראמי חגי-עלי, מופקד הקתדרה למכניקה ע"ש נתן קמינגס, הצטרף לפקולטה להנדסה באוניברסיטת תל-אביב ב-2008. בין השנים 2012-1997 הוא היה פרופסור משנה/חבר/ומן המניין באוניברסיטת ג'ורג'יה-טיק ארה"ב. תחומי המחקר שלו כוללים מכניקה של חומרים ומבנים מרוכבים, מכניקה חישובית, כשל ומכניקת נזק ושרב, ביומכניקה של שסתומי לב ומערכות קרדיו-וסקילריות. פרופ' חגי-עלי פרסם יותר מ-80 מאמרים בג'ורנלים מדעיים מובילים ויותר מ-150 מאמרים בכנסים עולמיים. הוא הנחה יותר מ-30 מסטרנטים ו-15 דוקטורנטים. המחקר של פרופ' חגי-עלי זוכה למימון ע"י גופים יוקרתיים בינלאומיים כגון: הקרן הלאומית למדע בישראל ובארה"ב (NSF, ISF), המכון הלאומי לבריאות – ארה"ב (NIH), סוכנות החלל הלאומית (NASA); האיחוד האירופי EU-FP7; קרן גרמניה ישראל; (GIF) משרד המדע הטכנולוגיה והחלל (MOST); תעשייה רפואית (Edwards), תעשיית מטוסים וחלל (Boeing/Lockheed), מפא"ת, ועוד. הוא מכהן כראש המעבדה למכניקה של חומרים מרוכבים וקבוצת המחקר שלו כעת מונה 5-דוקטורנטים ו-8 מסטרנטים.</p>
14	Mechanics of media with microstructure Cellular materials / Metamaterials Nanomechanics / NEMS / MEMS Micromechanics of fracture	Dr. Igor Berinskii	<p>#auxetics #DEM #discrete_elements #coarse_graining #molecular_dynamics</p>	<p>Recent advances in science and engineering allowed obtaining the novel materials with unusual mechanical properties. In many cases, these properties are mainly determined by the microstructure of the materials on small scales (micro- and nano-) rather than by the chemical and physical properties. Usually, the microstructure is obtained naturally such as in case of nanomaterials and specifically 2D-materials. However, recent progress in manufacturing techniques inspired the engineers to construct the artificial materials referred to as 'metamaterials'. Dr Berinskii investigates a connection</p>
15	Computational solid mechanics, Biomechanics of bones and arteries, Fracture mechanics	Prof. Zohar Yosibash		<p>פרופ' יוסיבאש חוקר את התגובה המכאנית של עצמות ועורקים, תוך שתי"פ עם רופאים כדי להביא כלי סימולציה, בשימוש בשיטות אלמנט סופי, לאפליקציות רפואיות. תחום נוסף במחקרו הוא ניבוי איתחול שברים ומניעתם. במעבדתו מפותחים כלים ניסויים וכלי סימולציה מתחום המכאניקה החישובית.</p>
16	Computational Mechanics, Finite Elements, Waves	Prof. Isaac Harari		<p>המחקר בתחום המכניקה החישובית, העוסקת בפיתוח ויישום שיטות נומריות לפתרון בעיות העולות בהנדסה ומדע שימושי. הדגש הינו על ניסוח כלים חישוביים משופרים להתפשטות גלים, אינטראקציות זורם-מוצק, והנדסה ביורפואית. מחקרים מהעת האחרונה כוללים ייצוב מרחבי לניתוח תלוי זמן, שיטות רב-סקאליות בלתי רציפות, הרחבת טכניקות צימצום מבני לבעיות מצומדות עם פילוגי עמיסה מרוכבים, אכיפת אילוצי דיריכלה על ממשקים מוטבעים, וניסוחים וריאיונליים חדשניים לבעיות הופכיות העולות בדמיות רפואית, עם יישום אפשרי בגילוי ואיבחון סרטן.</p>
17	Biomechanics, Cell Mechanics, Biophysics, Biomaterials, Tissue engineering, Soft Matter	Dr. Ayelet Lesman	<p>Tissue engineering, Hydrogel, cell forces, traction force, traction force microscopy, cell-cell communication, mechanical interaction, mechanical communication, fibrous networks, cell migration, engineered tissue, strain, stress, scaffold, 3D matrix, cell-matrix interaction, finite element simulations, molecular transport</p>	<p>המחקר במעבדה עוסק במכניקה של תאים והנדסת רקמות. אנו חוקרים כיצד סיגנליים מכניים, למשל כוחות חיצוניים וכוחות שתאים מפעילים, משפיעים על תפקוד תאים ברמה של התא הבודד וברמה של התפתחות רקמתית. יש דגש על תקשורת מכנית בין תאים, ועל תכונות לא ליניאריות של החומר החוץ תאי. במעבדה אנו משתמשים בכלים ניסויים (ביוחומרים, תרבית תאים, מיקרוסקופיה) וחישוביים (סימולציות מכניות, עיבוד תמונה).</p>

18	Fracture of brittle materials and crystals, Dynamic fracture, Fracture of bones and porous materials under compression, Ballistic damage mechanisms, Stresses in thin layers and in Multilayer multimateria systems.	Prof. Dov Sherman		
19	Statistical Mechanics, Soft Matter, Jamming, Geometric Frustration, Glassy Dynamics, Granular Matter, Cell Mechanics, Active Matter, Mechanical Metamaterials	Prof. Yair Shokef	#Statistical Mechanics #Soft Matter #Jamming #Geometric Frustration #Glassy Dynamics #Granular Matter #Cell Mechanics #Active Matter #Mechanical Metamaterials	אני חוקר באופן עיוני את המכניקה הסטטיסטית של חומר מעובה רך. בפרט, המחקר שלי מכסה שני אופנים בהם שיווי משקל תרמודינמי נשבר - כתוצאה מפיקוק בשל תסכול גיאומטרי, אי סדר או אריזה צפופה, וכתוצאה מדירבון בשל כוחות מכניים אקטיביים במערכות חיות. המחקר שלי נוגע לחומרים גרגריים, תרחיפים, מטא-חומרים מכניים, מכניקה של תאים חיים ועוד, ומשתמש בכלים אנליטיים וחשוביים מגיאומטריה, קומבינטוריקה, תהליכים אקראיים, מכניקה ועוד.
Fluid Mechanics				
20	Numerical simulation of fluid flows, Heat/Mass Transfer Processes; Laboratory and numerical simulation of crystal growth and two-phase flows; Instabilities and Bifurcations of Fluid Flows; Non-Linear Systems; Numerical Methods, visualization methods	Prof. Alexander Gelfgat		Experimental and computational study of instabilities and bifurcations in a variety of fluid flows
21	Turbulence, Sensors, Viscometry, Heat Transfer, Mixing, Bio-Medical Flows, Particles/Bubbles/Droplets tracking, Velocimetry	Prof. Alexander Liberzon	#openpiv #openptv #turbulence #velocimetry #particles	מחקר ניסויי ופיתוח שיטות מדידה חדשניות בכל תחומי המכניקה הזורמים עם הדגש על זרימות מורכבות, תלת-מימדיות, משתנות בזמן ובמרחב, זרימות טורבולנטיות, זרימות ביולוגיות וביו-רפאיות. ממשק בין זרימה טורבולנטית וביולוגיה, תנועה של חלקיקים, טיפות ובעות בזרימה טורבולנטית. פיתוח חיישני זרימה ממוזערים וקוד פתוח למדידה וניתוח תוצרי המדידה במכניקה זורמים.
22	Fluid-structure interaction models, Computational fluid dynamics, Finite element method, Hemodynamics, Heart valves biomechanics, Cardiovascular devices	Dr. Gil Marom	#biomechanis#	במחקרי אני עושה שימוש במודלים חישוביים בעיקר כדי לחזות את הביומכניקה של המערכת הקרדיוסקולרית. המודלים שאנחנו מפתחים מאפשרים להבין טוב יותר את הביומכניקה של הטיפול במחלות מסתמי לב ולהעריך את הסיכויים לסיבוכים שונים כמו קרישת דם, ולהעריך את תפקוד שריר הלב במצב של אי-ספיקה.
23	Oil and gas flow in reservoirs, Reservoir modeling, Groundwater, Upscaling, Effective properties, CO2 storage	Dr. Avinoam Rabinovich		זרימה במאגרי גז ונפט, איפיון מאגרים ואקוויפרים, הטמנת פחמן דו-חמצני במאגרים תת קרקעיים, תכונות אפקטיביות של תווך נקבובי, זרימה אוסילטורית בתווך נקבובי.
24		Prof. Abraham Seifert		
25	<ul style="list-style-type: none"> • Biomimetics • Interfacial Phenomena • Beetles • Underwater Adhesion and Locomotion • Bio-inspired Materials • Wetting Phenomena 	Dr. Bat-El Pinchasik		המחקר שלי עוסק בחיקוי הטבע, בעיקר חרקים, על מנת לאסוף מים, לחקור תנועה ולהבין חומרים עם תכונות יוצאות דופן
26	<ul style="list-style-type: none"> • Computational Fluid Dynamics • Detonations • Turbulent flames • Particle-laden flows • Sprays • Metal combustion • Propulsion systems • High-performance computing • Phase-change phenomena 	Dr. Yoram Kozak	,Combustion, Propulsion, CFD Fluid Mechanics שריפה, הנהה, מכניקה זורמים	המחקר מתמקד בסימולציות נומריות ופיתוח מודלים תיאורטיים של זרימות חד-ורב-פאזיות, עם דגש על זרימות מגיבות. נושאי המחקר כוללים שריפה, מערכות הנהה, מעבר פאזה, ופיתוח אלגוריתמים לדינמיקת זורמים חישובית. למחקר מגוון יישומים הנדסיים: הנהה סילונית ורקטית, מנועי דיזל וטורבינות גז, בטיחות אש ואמצעי לחימה.