

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Το Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Ενεργειακών Συστημάτων αποτελεί θεσμοθετημένο εργαστήριο του Τομέα Θερμοδυναμικής, Προωθητικών και Ενεργειακών Συστημάτων της ΣΙ.

Σκοπός του εργαστηρίου είναι η υποστήριξη των εκπαιδευτικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων του Τομέα σε θέματα που άπτονται της επιστημονικής περιοχής της Θερμοδυναμικής και των Ενεργειακών Συστημάτων.

Τα συναφή γνωστικά αντικείμενα που θεραπεύει το εν λόγω εργαστήριο συνοψίζονται ως εξής:

Θερμοδυναμική, κύκλοι ισχύος, κύκλοι παραγωγής ψύξης, θερμοδυναμική της καύσης, θερμοδυναμική ρευστών με υψηλές ταχύτητες, συστήματα – διαδικασίες παραγωγής και διαχείρισης ενέργειας, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μετάδοση θερμότητας, φαινόμενα μεταφοράς, θέρμανση – ψύξη – κλιματισμός, παραγωγή, διάδοση και ανίχνευση θερμικών ακτινοβολιών. Υπολογιστικές μέθοδοι – προσομοίωση θερμοδυναμικών και ενεργειακών συστημάτων, εφαρμογές, ενεργειακή διαχείριση, πρότυπα, τεχνικοοικονομική αξιολόγηση.

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

- Καθηγητής Ρούσσος Παπαγιαννάκης (Διευθυντής του Εργαστηρίου)([CV](#))
- Καθηγητής Ιωάννης Τεμπλαλέξης ([CV](#))
- Επίκουρος Καθηγητής Αλέξανδρος Βούρος ([CV](#))
- ΕΕΔΙΠ ΙΙ Ανδρέας Κυριαζής ([CV](#))
- ΕΠΣ/ΕΕ<sup>1</sup> Δρ. Καλαθάκης Χρήστος

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ- ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

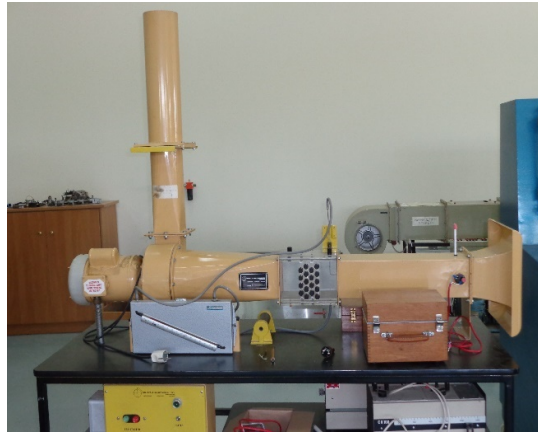
Το Εργαστήριο στεγάζεται μαζί με όλα τα εργαστήρια του Τομέα σε ενιαίο χώρο στο κτίριο των Νέων Εργαστηρίων της ΣΙ. Ο εξοπλισμός του περιλαμβάνει:

---

<sup>1</sup> Εκπαιδευτικό Προσωπικό με Σύμβαση κατηγορίας Ειδικών Επιστημόνων

## Εκπαιδευτικές Πειραματικές Συσκευές

- Εναλλάκτης Θερμότητας Κάθετης Ροής, Plint&Partners



- Κλιματιστική Συσκευή, P.A. Hilton Engineers



- Συγκρότημα Διπλής Συμπύεσης Αέρα με Ενδιάμεση Ψύξη, Gilkes



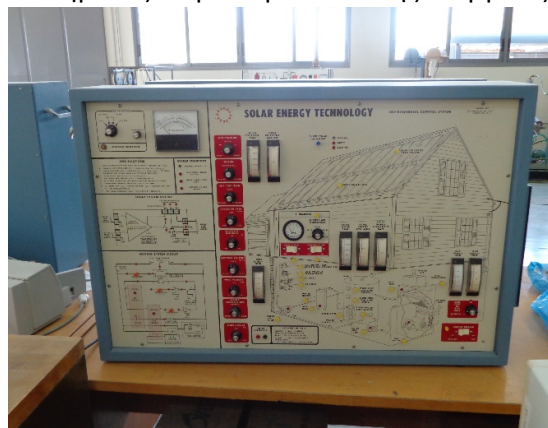
- Μηχανική Αντλία Θερμότητας, P.A Hilton Engineers



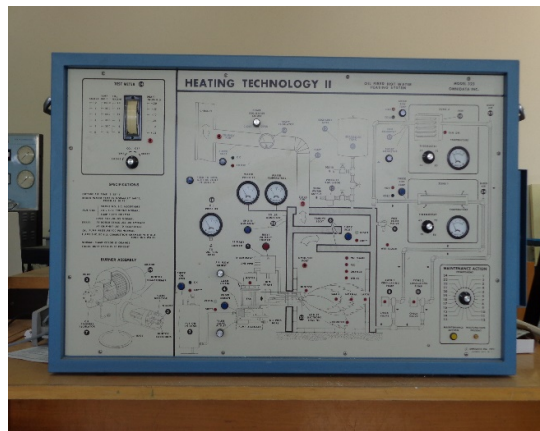
- Ψυκτική Συσκευή, Isi Impianti



- Εξομοιωτής Συστήματος Κλιματισμού Ηλιακής Ενέργειας, Omnidata



- Εξομοιωτής Λεβητοστασίου, Omnidata



### Συσκευές Επίδειξης

- Διατάξεις μέτρησης Πίεσης, Θερμοκρασίας, Ογκομετρικής Παροχής



### Υπολογιστικές Διατάξεις – Διαθέσιμα Λογισμικά

- Λογισμικά

A/A	Όνομασία	Έκδοση (Version)	Κατασκευαστής (Vendor)
1	Simcenter Amesim	2022.1	Siemens
2	GT- Power	2022	Gamma Technologies

### ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΠΠΣ<sup>2</sup>

Το Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Ενεργειακών Συστημάτων υποστηρίζει τα παρακάτω μαθήματα του Τομέα Θερμοδυναμικής, Πρωθητικών και Ενεργειακών Συστημάτων

- Θερμοδυναμική I (Κατεύθυνση: Μηχανικών, Ειδίκευση: Μηχανικών Αεροσκαφών, Εξάμηνο: 3<sup>ο</sup>)
- Θερμοδυναμική II (Κατεύθυνση: Μηχανικών, Ειδίκευση: Μηχανικών Αεροσκαφών, Εξάμηνο: 4<sup>ο</sup>)
- Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική (Κατεύθυνση: Μηχανικών, Ειδίκευση: Μηχανικών Εγκαταστάσεων, Εξάμηνο: 4<sup>ο</sup>)

<sup>2</sup>Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών

- Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός (Κατεύθυνση: Μηχανικών, Ειδικευση: Μηχανικών Εγκαταστάσεων, Εξάμηνο: 5<sup>ο</sup>)
- Μετάδοση Θερμότητας (Κατεύθυνση: Μηχανικών, Ειδικευση: Μηχανικών Αεροσκαφών, Εξάμηνο: 6<sup>ο</sup>)
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Κατεύθυνση: Μηχανικών, Ειδικευση: Μηχανικών Εγκαταστάσεων, Εξάμηνο: 8<sup>ο</sup>)
- Αρχές Θερμορευστομηχανικής I (Κατεύθυνση: Μετεωρολόγων, Εξάμηνο: 3<sup>ο</sup>)
- Αρχές Θερμορευστομηχανικής II (Κατεύθυνση: Μετεωρολόγων, Εξάμηνο: 4<sup>ο</sup>)

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Το προσωπικό του Εργαστηρίου Προωθητικών Συστημάτων έχει αναπτύξει ερευνητική δραστηριότητα στις ακόλουθες ερευνητικές περιοχές:

- Σχεδιασμός και ανάπτυξη περιβαλλοντικών και ενεργειακών υποδομών σε εγκαταστάσεις των Ενόπλων Δυνάμεων
- Ενεργειακή διαχείριση και εφαρμογή σχετικών προτύπων σε ενεργειακές εγκαταστάσεις
- Ενεργειακή και εξεργειακή ανάλυση κύκλων παραγωγής ισχύος, θερμαντιών και ψυκτικών κύκλων
- Θερμοδυναμική μελέτη συμπιεστών ροών υψηλών και υπερυψηλών ταχυτήτων
- Θερμοδυναμική Μειγμάτων, Ανάλυση θερμοδυναμικών διεργασιών και κύκλων με συμπύκνωση και εξάτμιση
- Θερμοφυσικές ιδιότητες εργαζόμενων και ψυκτικών μέσων
- Θερμοδυναμική μελέτη συστημάτων και μηχανισμών καύσης
- Θερμοδυναμική μελέτη συστημάτων θερμικών διεργασιών - Βρασμός και συμπύκνωση: Στάσιμος βρασμός, βρασμός με ροή, κρίσιμη ροή θερμότητας, τεχνολογικές εφαρμογές
- Υπολογιστικές μέθοδοι – προσομοίωση θερμοδυναμικών κύκλων, θερμικών διεργασιών και μηχανισμών καύσης
- Μελέτη και ανάλυση φαινομένων μεταφοράς μάζας, ορμής και ενέργειας – Τεχνολογικές Εφαρμογές
- Μελέτη μεθόδων παραγωγής, διάδοσης και ανίχνευσης θερμικής ακτινοβολίας
- Μελέτη συστημάτων μεταφοράς θερμότητας (εναλλάκτες θερμότητας)
- Μελέτη συστημάτων αποθήκευσης θερμότητας
- Παραγωγή, Εκμετάλλευση και διαχείριση θερμότητας - Παραγωγή, Εκμετάλλευση και Διαχείριση Θερμότητας από ΑΠΕ
- Μελέτη συστημάτων αξιοποίησης απορριπτόμενης θερμότητας
- Συστήματα παραγωγής και διαχείρισης ενέργειας
- Ενεργειακή αξιοποίηση βιομάζας, βιοαερίου
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) - Υβριδικά ενεργειακά συστήματα ΑΠΕ - Συνδυαστικά συστήματα επιτήρησης σε ΑΠΕ
- Συστήματα Θέρμανσης/Κλιματισμού στρατιωτικών εγκαταστάσεων με χρήση ΑΠΕ
- Ενεργειακές πολιτικές και σενάρια μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Βιώσιμα ενεργειακά συστήματα και τεχνολογίες ελαχιστοποίησης εκπομπών
- Μοντελοποίηση ενεργειακών συστημάτων
- Τεχνοοικονομική ανάλυση και αξιολόγηση ενεργειακών συστημάτων
- Περιβαλλοντικό, ενεργειακό αποτύπωμα και τεχνοοικονομική ανάλυση κύκλου ζωής ετερογενών, θερμοχημικών συστημάτων και συστημάτων καύσης

- Ενεργειακά συστήματα ηλεκτροπαραγωγής/συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας
- Αποκεντρωμένα Ενεργειακά Συστήματα για συμπαραγωγή ή πολύ-παραγωγή - Συστήματα τηλεθέρμανσης ή τηλεψύξης
- Ενεργειακή, εξεργειακή, τεχνικοοικονομική, περιβαλλοντική ανάλυση και βελτιστοποίηση ενεργειακών συστημάτων - Οικονομικά και αγορά της ενέργειας - Στρατηγικός σχεδιασμός
- Ανάλυση κύκλου ζωής κεντρικών και αποκεντρωμένων ενεργειακών συστημάτων μετατροπής θερμικής ενέργειας
- Παραγωγή υδρογόνου και NH<sub>3</sub> για αποθήκευση ενέργειας -
- Ψηφιακή απεικόνιση κτηρίων (BIM), εγκαταστάσεων, στρατιωτικών μονάδων για ενεργειακή και περιβαλλοντική αποτίμηση
- Τεχνο-οικονομική και περιβαλλοντική αξιολόγηση κτηρίων στρατιωτικών εγκαταστάσεων μηδενικού ή θετικού ενεργειακού ισοζυγίου
- Μελέτη και εφαρμογή συστημάτων διαχείρισης ενέργειας
- Βελτιστοποίηση διαχείρισης ενέργειας κατά την διάρκεια στρατιωτικών αποστολών και επιχειρήσεων.
- Διαχείριση και εξοικονόμηση ενέργειας στο πλαίσιο κοινής πολιτικής άμυνας και ασφάλειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης

#### ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

1. Zannis, T.C., Papagiannakis, R.G., Pariotis, E.G., Rakopoulos, D.C., Vallis, A.G., "Achievement of NO Emission-Free Operation of a HSDI Diesel Engine Using Nitrogen Enrichment of Intake Air and Implications on Performance and Soot Emissions", *Journal of Energy Engineering*, 148(3), 04022015, 2022
2. Zannis, TC, Katsanis, JS, Christopoulos, GP, Yfantis, EA, Papagiannakis, RG, Pariotis, EG, Rakopoulos, DC, Rakopoulos, CD, Vallis, AG, "Marine Exhaust Gas Treatment Systems for Compliance with the IMO 2020 Global Sulfur Cap and Tier III NOx Limits: A Review", *Energies*, 15(10), 3638, 2022.
3. Papagiannakis, R.G., Zannis, T.C., Pariotis, E.G., Katsanis, J.S., "Natural Gas Combustion in Marine Engines: An Operational, Environmental, and Economic Assessment", *Energy, Environment, and Sustainability*, pp. 169–213, 2019.
4. Rakopoulos, C.D., Rakopoulos, D.C., Kosmadakis, G.M., Papagiannakis, R.G., "Experimental comparative assessment of butanol or ethanol diesel-fuel extenders impact on combustion features, cyclic irregularity, and regulated emissions balance in heavy-duty diesel engine", *International Journal of Energy*, Volume 174, pp. 1145-1157, 2019.
5. Papagiannakis R.G., Rakopoulos D.C and Rakopoulos C.D., "Evaluation of the air oxygen enrichment effects on combustion and emissions of natural gas/diesel dual-fuel engines at various loads and pilot fuel quantities", *MDPI-Energies*, 11(11), 3028; doi:10.3390/en11113028, 2018.
6. [J29] Papagiannakis R.G., Krishnan S.R., Rakopoulos D.C., Srinivasan K.K. and Rakopoulos C.D., "A combined experimental and theoretical study of diesel fuel injection timing and gaseous fuel/diesel mass ratio effects on the performance and emissions of natural gas-diesel HDDI engine operating at various loads", *International Journal of Fuel*, Volume 202, pp. 675-687, 2017
7. Rakopoulos D.C, Rakopoulos C.D., Giakoumis E.G., Komninos N.P., Kosmadakis G.M. and Papagiannakis R.G., "Comparative Evaluation of Ethanol, n-Butanol, and Diethyl Ether Effects as Biofuel Supplements on Combustion Characteristics, Cyclic

- Variations, and Emissions Balance in Light-Duty Diesel Engine”, ASCE - International Journal of Energy Engineering, Volume 143 Issue 2, 2017.
8. Καθ. Ι Τεμπλαλέξης <https://orcid.org/0000-0003-0957-1080>
  9. Alexandros Vouros, Emmanouil Mathioulakis, Elias Papanicolaou, Vassilis Belessiotis, (2020) Modelling the overall efficiency of Parabolic Trough Collectors, Sustainable Energy Technologies and Assessments 40, 100756
  10. Alexandros Vouros, Emmanouil Mathioulakis, Elias Papanicolaou, Vassilis Belessiotis (2020) Performance evaluation of a linear Fresnel collector with catoptric subsets, Renewable Energy 156: 68-83.
  11. Alexandros Vouros, Emmanouil Mathioulakis, Elias Papanicolaou, Vassilis Belessiotis (2019) On the optimal shape of secondary reflectors for linear Fresnel collectors, Renewable Energy Journal 143: 1454-1464
  12. Tambouratzi T., Giannatis G., Kyriazis A., Siotropos P., “Applying the computational intelligence paradigm to nuclear power plant operation: A review (1990-2015)”, International Journal of Energy Optimization and Engineering. Vol.9, Issue 1, January-March 2020, pp. 27-109, DOI: 10.4018/IJEOE.2020010102

### ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ

Το Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Ενεργειακών Συστημάτων στοχεύει συνεχώς στην ενίσχυση της εξωστρέφειας του μέσω της προσπάθειας συμμετοχής του σε διεθνή ερευνητικά σχήματα. Έχει ενεργές συνεργασίες με τους εξής φορείς:

- Εργαστήριο Μηχανών Εσωτερικής Καύσης, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, ΕΜΠ
- Εργαστήριο Θερμικών Στροβιλομηχανών, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, ΕΜΠ
- Εργαστήριο Ναυτικής Μηχανολογίας, Σχολή Ναυτικών Δοκίμων
- Εργαστήριο Τεχνικής Θερμοδυναμικής, Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή Πανεπιστημίου Πατρών
- Εργαστήριο Ηλιακών και Ενεργειακών Συστημάτων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών (ΕΚΕΦΕ) «Δημόκριτος»,

### ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Δρ. Ρούσσος Γ. Παπαγιαννάκης, Καθηγητής Σχολής Ικάρων

Τμήμα Αεροπορικών Επιστημών

Τομέας Θερμοδυναμικής, Πρωθητικών & Ενεργειακών Συστημάτων

Α/Β Δεκέλειας, Αττική 13671 (1010)

Τηλ +30-210-819 3806 - Fax: +30-210-8074606

Email : rousos.papagiannakis@hafa.haf.gr, r.papagiannakis@gmail.com