



Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ Ακαδημαϊκού έτους 2023-24

**Προηγμένη Μηχανική Ενεργειακών Συστημάτων
(ADVENS)**

<https://advens.uowm.gr/>

Κοζάνη, Σεπτέμβριος 2023

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	3
2	Σύντομο ιστορικό – ΦΕΚ	3
3	Στόχοι Προγράμματος	3
4	Διοίκηση προγράμματος	4
4.1	Διευθυντής / Συντονιστική Επιτροπή.....	4
4.2	Γραμματεία Προγράμματος	5
5	Δομή προγράμματος	5
5.1	Επιλογή φοιτητών	5
5.2	Διάρκεια σπουδών	6
5.3	Πρόγραμμα σπουδών.....	6
5.4	Διπλωματική εργασία.....	7
5.5	Προϋποθέσεις/υποχρεώσεις απόκτησης του τίτλου σπουδών	7
6	Υποστήριξη TAP AG - Επιδότηση διδασκτρων	8
7	Περιεχόμενο μαθημάτων	8

Επικοινωνία:

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Προηγμένη Μηχανική Ενεργειακών Συστημάτων (ADVENS)

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Ζώνη Ενεργού Πολεοδομίας (ΖΕΠ) Κοζάνης

T.K. 50100, Κοζάνη

Τηλ: 24610-56604, κα. Άννα Τζήκα (Γραμματεία ΠΜΣ)

Email: advens@uowm.gr

Ιστοσελίδα: <https://advens.uowm.gr/>

1 Εισαγωγή

Ο παρών Οδηγός Σπουδών συνοψίζει το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Προηγμένη Μηχανική Ενεργειακών Συστημάτων (ADVENS) του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, για το ακαδημαϊκό έτος 2023-2024.

Στόχος του είναι η πληρέστερη πληροφόρηση των φοιτητών (και των ενδιαφερόμενων για φοίτηση στο ΠΜΣ) για τους στόχους του προγράμματος και τα χαρακτηριστικά του. Παράλληλα, αποτελεί βοήθημα για τα μέλη ΔΕΠ που εμπλέκονται στο ΠΜΣ αλλά και μέσο πληροφόρησης συνολικά για τα μέλη ΔΕΠ του ΠΔΜ, και των Πανεπιστημίων της χώρας γενικότερα, στα πλαίσια μιας διαδικασίας ανοικτού διαλόγου για τα Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών και περαιτέρω βελτίωσης.

2 Σύντομο ιστορικό – ΦΕΚ

Το Πρόγραμμα λειτουργεί από το ακ. έτος 2019-20, σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 4485/2017 (ΦΕΚ 114/τ.Α'), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, καθώς και σύμφωνα με το ΦΕΚ ίδρυσης 4501/09-12-2019/τ. Β', και τον Κανονισμό Λειτουργίας ΦΕΚ τ.Β'3566/28-8-2020.

Το ακ. έτος 2022-23 έγινε επανίδρυση του ΠΜΣ, σύμφωνα με το ΦΕΚ 3897/25-07-2022/τ. Β', και τον Κανονισμό Λειτουργίας ΦΕΚ τ.Β'4223/10-08-2022.

Κατά την ακαδημαϊκή χρονιά 2023-24, ενσωματώθηκε η δυνατότητα του ν.4957/2022 σχετικά με την εξ'αποστάσεως διδασκαλία. Η ρύθμιση αυτή προβλέπεται στο ΦΕΚ 4741/τ.Β'/27-07-2023 (ΦΕΚ λειτουργίας) και ΦΕΚ 4804/τ.Β'/28-07-2023 (Κανονισμός).

3 Στόχοι Προγράμματος

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών έχει ως αντικείμενο την κατανόηση των βασικών αρχών και τεχνολογιών, αλλά και την εμβάθυνση σε προηγμένες μεθόδους ανάλυσης, σχεδιασμού, βελτιστοποίησης και ελέγχου ενεργειακών συστημάτων, συνδυάζοντας περιοχές των επιστημών του Μηχανικού, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην εφαρμογή τους σε καινοτόμες, φιλικές προς το περιβάλλον ενεργειακές τεχνολογίες και τη συμβολή τους στην διάδοση αυτών.

Σκοπός είναι να εξοπλίσει τους φοιτητές με τις προηγμένες διεπιστημονικές δεξιότητες που απαιτούνται για το σχεδιασμό, τη βελτιστοποίηση και την αξιολόγηση της τεχνικής και οικονομικής βιωσιμότητας των ενεργειακών συστημάτων.

Στα πλαίσια αυτά οι φοιτητές θα αποκτήσουν εξειδικευμένες γνώσεις που διέπουν την σύγχρονη υπολογιστική μηχανική, τις ενεργειακές τεχνολογίες και της διαχείρισης ενεργειακών συστημάτων, ζητήματα που χαρακτηρίζονται από διεπιστημονικότητα, διευρύνοντας το χαρακτήρα του ΠΜΣ. Θα εξοικειωθούν με τις τελευταίες τεχνικές δεξιότητες που απαιτούνται για το σχεδιασμό ενεργειακών συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της Ανάλυσης Πεπερασμένων Στοιχείων

(FEA) και να εστιάσουν σε πτυχές όπως η αξιοπιστία, η ασφάλεια, η λειτουργία, η συντήρηση και η τεχνικό-περιβαλλοντική ανάλυση νέων λύσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Οι στόχοι του προγράμματος ΠΜΣ περιλαμβάνουν:

- Την ανάπτυξη και η προαγωγή της γνώσης και της έρευνας στις τεχνολογίες διαχείρισης και αξιοποίησης Ενεργειακών Πόρων (Ορυκτών και Ανανεώσιμων)
- Την κατάρτιση επιστημόνων και ερευνητών από τον χώρο των Θετικών επιστημών και των επιστημών Μηχανικού
- Την ανάπτυξη των ικανοτήτων και δεξιοτήτων τους καθώς και τον εμπλουτισμό των γνώσεων και την απόκτηση κριτικής ικανότητας για την αντιμετώπιση προβλημάτων που σχετίζονται με θέματα διαχείρισης ενέργειας και αξιοποίησης ορυκτών και φυσικών πόρων.
- Την παροχή της συνεχιζόμενης εκπαίδευσης και εξειδίκευσης έμπειρων μηχανικών, επιστημόνων και τεχνολόγων αλλά και της εκπαίδευσης νέων μηχανικών, επιστημόνων και τεχνολόγων σε νέες τεχνολογίες και μεθόδους σχεδιασμού που αφορούν στη διαχείριση και αξιοποίηση ορυκτών και φυσικών ενεργειακών πόρων.
- Την διευκόλυνση της προσαρμοστικότητας των εκπαιδευόμενων στις ραγδαίες αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στον ενεργειακό τομέα.
- Την μετεκπαίδευση νέων απόφοιτων μηχανικών και επιστημόνων και την προετοιμασία τους για ερευνητική εργασία στα γνωστικά αντικείμενα που θεραπεύει το ΜΠΣ μέσω της εκπόνησης μεταπτυχιακών εργασιών.
- Την διασφάλιση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης στο Π.Μ.Σ., με την εισαγωγή και τήρηση αυστηρών κανόνων και διεθνών προτύπων υλοποίησης προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών.
- Την δημιουργία πρωτότυπου διδακτικού / εποπτικού υλικού υψηλού επιπέδου γνώσεων, θεωρητικών αναλύσεων και πρακτικών ασκήσεων, για όλα τα μαθήματα και τις εργαστηριακές ασκήσεις σε ηλεκτρονική μορφή για την διδασκαλία μέσω ηλεκτρονικών μέσων.
- Την αξιοποίηση των σύγχρονων τεχνολογιών στην εκπαίδευση με την εφαρμογή πρωτοποριακών καινοτομιών της ηλεκτρονικής διδασκαλίας και αξιολόγησης στα μαθήματα με τη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού.

4 Διοίκηση προγράμματος

4.1 Διευθυντής / Συντονιστική Επιτροπή

Κύριο διοικητικό όργανο του προγράμματος είναι η Συντονιστική Επιτροπή (Σ.Ε.), με έργο την παρακολούθηση και το συντονισμό της λειτουργίας του Π.Μ.Σ. Η Σ.Ε. εισηγείται τις αποφάσεις της στη Συνέλευση του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, η οποία έχει την αρμοδιότητα και ευθύνη των τελικών αποφάσεων για το ΠΜΣ.

Πρόεδρος της Σ.Ε. είναι ο Διευθυντής του Προγράμματος, ο οποίος εκλέγεται από την Συνέλευση του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών με πλειοψηφία.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα μέλη της Σ.Ε., τα οποία είναι μέλη της Συνέλευσης του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών.

Όνοματεπώνυμο/Ιδιότητα	Ρόλος
Γιώργος Πανάρας, Αν. Καθηγητής	Διευθυντής ΠΜΣ (Πρόεδρος ΣΕ)
Αντώνης Τουρλιδάκης, Καθηγητής	Μέλος ΣΕ
Νίκος Ταουσανίδης, Καθηγητής	Μέλος ΣΕ
Στέργιος Μαρόπουλος, Καθηγητής	Μέλος ΣΕ
Αλέξανδρος Τσουκνίδας, Αν. Καθηγητής	Μέλος ΣΕ

4.2 Γραμματεία Προγράμματος

Η Γραμματεία του ΠΜΣ είναι αρμόδια για φοιτητικά και διοικητικά θέματα. Υπεύθυνη είναι η κυρία Άννα Τζήκα.

Η εξυπηρέτηση των φοιτητών γίνεται με email στο advens@uowm.gr, τηλεφωνικά στο 24610-56604, καθώς και αυτοπροσώπως στην Πολυτεχνειούπολη ΖΕΠ Κοζάνης.

Αναλυτικές πληροφορίες για το ΠΜΣ είναι διαθέσιμες στο <https://advens.uowm.gr/>.

5 Δομή προγράμματος

5.1 Επιλογή φοιτητών

Στο ΠΜΣ γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι ΑΕΙ που προέρχονται από Τμήματα Μηχανικών της ημεδαπής ή ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής. Πιο συγκεκριμένα, απευθύνεται σε απόφοιτους διπλωματούχους Μηχανικούς Σχολών Πολυτεχνείων ή Τμημάτων Πολυτεχνικών Σχολών Πανεπιστημίων και Πτυχιούχους Σχολών Τεχνολογικών Εφαρμογών ΤΕΙ. Κατ' εξαίρεση γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι ΑΕΙ που προέρχονται από άλλα Τμήματα, αν τεκμηριώνουν πολυετή επαγγελματική εμπειρία καταλλήλου επιπέδου σε σχετικά αντικείμενα. Η επιλογή των φοιτητών γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Κεφαλαίου ΣΤ του ν. 4485/2017, και τις προβλέψεις του άρθρου 6 του Κανονισμού Λειτουργίας του ΠΜΣ, όπως επικαιροποιήθηκε από το ν. 4957/2022.

5.2 Διάρκεια σπουδών

Η διάρκεια του προγράμματος είναι δεκαοκτώ (18) μήνες (τρία (3) εξάμηνα) και ολοκληρώνεται σε δύο στάδια:

- (α) το στάδιο διεξαγωγής μαθημάτων (σε δύο ακαδημαϊκά εξάμηνα), χειμερινό και εαρινό, και
- (β) ένα εξάμηνο το στάδιο εκπόνησης, παρουσίασης και εξέτασης της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει δεκατρείς (13) πλήρεις διδακτικές εβδομάδες για κάθε μάθημα, σε κάθε εξάμηνο.

Σημειώνεται ότι ο μέγιστος αριθμός μαθημάτων για τα οποία ο φοιτητής μπορεί να συμμετάσχει σε επαναληπτική εξέταση είναι το 50% των μαθημάτων του τυπικού εξαμήνου.

Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στον Κανονισμό (άρθρο 9).

5.3 Πρόγραμμα σπουδών

Το Π.Μ.Σ. περιλαμβάνει υποχρεωτική παρακολούθηση δέκα (10) μαθημάτων συνολικά στα δύο (2) διδακτικά εξάμηνα. Από αυτά πέντε (5) είναι υποχρεωτικά και πέντε (5) μαθήματα επιλογής. Ακολουθεί η εκπόνηση και υποστήριξη της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας.

Το πρόγραμμα σπουδών έχει ως εξής:

1^η ΠΕΡΙΟΔΟΣ (1st Term)

Πέντε (5) υποχρεωτικά μαθήματα από τον κάτωθι προσφερόμενο κατάλογο

Κωδικός μαθήματος	Τίτλος μαθήματος	ECTS
ADMES11	Θερμορευστομηχανική	6
ADMES12	Τεχνολογίες Παραγωγής και Αποθήκευσης Ενέργειας	6
ADMES13	Υπολογιστικές Μέθοδοι Σχεδιασμού και Βελτιστοποίησης Κατασκευών	6
ADMES15	Μέθοδοι Βελτιστοποίησης Ενεργειακών Συστημάτων	6
ADMES16	Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	6

2^η ΠΕΡΙΟΔΟΣ (2nd Term)

Πέντε (5) μαθήματα επιλογής από τον κάτωθι προσφερόμενο κατάλογο

Κωδικός μαθήματος	Τίτλος μαθήματος	ECTS
ADMES21	Υπολογιστική Ρευστομηχανική	6
ADMES22*	Ανάλυση Κινδύνου και Αξιοπιστία Ενεργειακών Συστημάτων	6
ADMES23*	Μέθοδοι Ανάλυσης Τάσεων: Θεωρία, Προσομοίωση, Πείραμα	6
ADMES24	Έλεγχος Δομικής Ακεραιότητας Μηχανικών Συστημάτων	6
ADMES25	Αλληλεπίδραση Ρευστών και Στερεών	6
ADMES26*	Επεξεργασία και Διαχείριση Πειραματικών Δεδομένων	6
ADMES27	Διαχείριση Περιβαλλοντικών και Ενεργειακών Συστημάτων	6
ADMES28	Ανάλυση Κύκλου Ζωής Ενεργειακών Συστημάτων	6
ADMES29	Θέματα Σχεδιασμού Ενεργειακά και Περιβαλλοντικά Αποδοτικών Κτιρίων	6

*δεν θα διδαχθεί

3^η ΠΕΡΙΟΔΟΣ (3rd Term)

Εκπόνηση διπλωματικής εργασίας (υποχρεωτική)

Τίτλος μαθήματος	ECTS
Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία	30

5.4 Διπλωματική εργασία

Η διπλωματική εργασία είναι αυτόνομη ερευνητική εργασία, με θέμα συναφές με το πρόγραμμα. Παρέχεται καθοδήγηση όσον αφορά την επιλογή του θέματος και των προοπτικών του, καθώς και επίβλεψη κατά τη διάρκεια εκπόνησης της (βλ. κανονισμός, άρθρο 10).

5.5 Προϋποθέσεις/υποχρεώσεις απόκτησης του τίτλου σπουδών

Για τη λήψη του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Μ.Δ.Ε.) απαιτείται η συγκέντρωση των απαιτούμενων από το Π.Μ.Σ. πιστωτικών μονάδων με την επιτυχή εξέταση των προβλεπόμενων μαθημάτων και της Διπλωματικής Εργασίας.

Στους μεταπτυχιακούς φοιτητές που ολοκλήρωσαν τις υποχρεώσεις τους, οι οποίες απορρέουν από την παρακολούθηση του Π.Μ.Σ., απονέμεται Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (ΜΔΕ).

Ο χαρακτηρισμός αξιολόγησης της επίδοσης του Διπλωματούχου είναι Καλώς – Λίαν Καλώς – Άριστα. Ο χαρακτηρισμός αυτός προκύπτει από τον σταθμικό μέσο όρο (στη βάση των ECTS) των μαθημάτων του Π.Μ.Σ. και της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας, στρογγυλοποιημένα στο πλησιέστερο πρώτο δεκαδικό.

Ο βαθμός του Μ.Δ.Ε. χαρακτηρίζεται ως «Καλώς» 5-6.49, «Λίαν καλώς» 6.5-8.49, «Άριστα» 8.5-10.

6 Υποστήριξη TAP AG - Επιδότηση διδασκόντων

Για την υλοποίηση του συγκεκριμένου ΠΜΣ είναι σημαντική η οικονομική υποστήριξη του Διαδριατικού Αγωγού Φυσικού Αερίου (TAP AG), ο οποίος σε συνεργασία με το Ίδρυμα Μποδοσάκη, επιδοτεί τα δίδακτρα των φοιτητών του ΠΜΣ, στο πλαίσιο των δράσεων εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (Πρόγραμμα Κοινωνικών και Περιβαλλοντικών Επενδύσεων) που υλοποιεί στις περιοχές διέλευσης του αγωγού.

Με την πρωτοβουλία αυτή, ο TAP επενδύει σε νέους και νέες επιστήμονες και στηρίζει την ελληνική ανώτατη εκπαίδευση.

Ειδικότερα, και στα πλαίσια της συμφωνίας με τον TAP AG, με την επιτυχή ολοκλήρωση της φοίτησης των φοιτητών/τριών και λήψης του Μεταπτυχιακού Διπλώματος τους, επιστρέφεται σε αυτούς το σύνολο του κόστους συμμετοχής.

Επιπρόσθετα, με βάση το ΦΕΚ4899, τ. Β', "Ρύθμιση των θεμάτων σχετικά με τη διαδικασία δωρεάν φοίτησης σε Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τέλη φοίτησης", ποσοστό έως 30% των εισακτέων μπορεί να απαλλάσσεται από τα τέλη φοίτησης.

7 Περιεχόμενο μαθημάτων

ADMES11 Θερμορευστομηχανική

Περιεχόμενο

- Εισαγωγικές έννοιες.
- Βασικές αρχές Θερμοδυναμικής. Πρώτο και δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα. Εντροπία. Εξεργειακή ανάλυση. Ανάλυση Θερμοδυναμικών κύκλων. Αρχές Θερμοδυναμικής μιγμάτων.
- Βασικές αρχές Μηχανικής Ρευστών. Κινηματική ρευστών. Εξισώσεις διατήρησης. Αρχές ασυμπίεστης ροής. Ανάλυση ροής σε κλειστά συστήματα. Ανάλυση οριακών στρωμάτων. Ανάλυση συμπίεστης ροής σε εσωτερικά συστήματα. Ανάλυση εξωτερικών συμπίεστων ροών. Χαρακτηριστικά τυρβώδους ροής. Εισαγωγή στην μοντελοποίηση της τύρβης. Ρευστοδυναμικές μηχανές. Ανάλυση μη μόνιμης ροής σε αγωγούς.

- Βασικές αρχές μετάδοσης θερμότητας. Μεταφορά θερμότητας με αγωγιμότητα. Μεταφορά θερμότητας με ελεύθερη συναγωγή και εξαναγκασμένη συναγωγή. Μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία. Εφαρμογές εναλλακτών θερμότητας.
- Βασικές αρχές διφασικής ροής. Ανάλυση του φαινομένου του βρασμού. Ανάλυση του φαινομένου της εξάτμισης.

Μαθησιακά αποτελέσματα

- Κατανόηση των βασικών αρχών που διέπουν την κίνηση ρευστών.
- Απόκτηση υποβάθρου γνώσεων και κατανόηση των φαινομένων που σχετίζονται με την επίδραση της τριβής στην κίνηση των ρευστών.
- Μέθοδοι ανάλυσης οριακών στρωμάτων και ροών.
- Κατανόηση των φαινομένων που χαρακτηρίζουν τυρβώδεις ροές και μέθοδοι αντιμετώπισής τους.
- Κατανόηση των φαινομένων που σχετίζονται με συμπιεστή ροή και χρήση μεθόδων ανάλυσης συμπιεστής ροής.
- Κατανόηση φαινομένων διφασικής ροής και χρήση αναλυτικών προσεγγίσεων των φαινομένων του βρασμού και της εξάτμισης.
- Ο φοιτητής θα αποκτήσει γνώσεις και θα είναι σε θέση να κατανοήσει βασικές αρχές Θερμοδυναμικής. Ανάπτυξη θεωρητικού υποβάθρου για την ανάλυση βασικών θερμοδυναμικών κύκλων ισχύος. Ανάπτυξη θεωρητικού υποβάθρου για την κατανόηση της Θερμοδυναμικής συμπεριφοράς μιγμάτων.
- Ο φοιτητής θα κατανοήσει τους βασικούς τρόπους μετάδοσης θερμότητας και θα είναι σε θέση να εκτελεί υπολογισμούς και να επιλύει προβλήματα μετάδοσης θερμότητας σε τυπικές εφαρμογές.

Διδάσκοντες

- Δρ. Τουρλιδάκης Αντώνιος (Καθηγητής TMM-ΠΔΜ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**
- Δρ Κολοκοτρώνης Δημήτριος (Μέλος ΕΔΙΠ TMM-ΠΔΜ)
- Δρ Βαφειάδης Κυριάκος (Ακαδημαϊκός Υπότροφος TMM-ΠΔΜ)

Βιβλιογραφία

- “Engineering Thermofluids: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer”, Mahmood Massoud, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005
- “Thermodynamics: An engineering approach”, Yunus Cengel and Michael Boles, McGraw-Hill Education; 9 edition.
- “Heat and Mass Transfer”, Yunus Cengel, Afshin Ghajar, 2011, McGraw-Hill Education
- “Fluid Mechanics”, J. F. Douglas, John Gasiorek, John Swaffield, Prentice Hall

ADMES12 Θερμορευστομηχανική

Περιεχόμενο

Παρούσα κατάσταση στο τομέα της ενέργειας, Τάσεις και προοπτικές προς μία οικονομία χαμηλού άνθρακα, Η ανάγκη και οι τεχνολογίες για αποθήκευση ενέργειας, Μηχανικές (π.χ., αντλιοσταμείωση, συμπιεσμένος αέρας, κρυογενική αποθήκευση ενέργειας, κα) και θερμικές μέθοδοι αποθήκευσης ενέργειας (π.χ., θερμοχημική αποθήκευση θερμότητας, αποθήκευση αισθητής θερμότητας, αποθήκευση θερμότητας λόγω αλλαγής φάσης), Ηλεκτροχημικές (μπαταρίες) και ηλεκτρικές (υπερ-πυκνωτές) μέθοδοι αποθήκευσης ενέργειας, Χημική αποθήκευση ενέργειας, Παραγωγή – αποθήκευση – χρήση του υδρογόνου, Παραγωγή συνθετικού φυσικού αερίου και υδρογονανθράκων, Μεθανόλη, Αμμωνία, Δέσμευση και επαναχρησιμοποίηση του CO₂, Έξυπνα δίκτυα, Παραδείγματα – Εφαρμογές.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Το μάθημα Τεχνολογίες Παραγωγής και Αποθήκευσης Ενέργειας έχει ως στόχο να αναλύσει τις νέες τάσεις στον ενεργειακό τομέα προς την κατεύθυνση της ενεργειακής μετάβασης σε μία οικονομία

χαμηλού άνθρακα. Συγκεκριμένα, το μάθημα θα επικεντρωθεί: α) στη παραγωγή και χρήση εναλλακτικών καυσίμων και ενεργειακών φορέων, β) στις μεθόδους που είναι διαθέσιμοι για αποθήκευση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μη-αδιάλειπτου χαρακτήρα, γ) στη δέσμευση και επαναχρησιμοποίηση του CO₂ καθώς και δ) στα έξυπνα δίκτυα, εργαλεία τα οποία θα συμβάλλουν σε σημαντικό βαθμό στην αιτούμενη ενεργειακή μετάβαση. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές που θα παρακολουθήσουν επιτυχώς το μάθημα, θα εξειδικευθούν στα παρακάτω θέματα:

- Παρούσα κατάσταση και νέες τάσεις στην παραγωγή ενέργειας
- Μηχανικές, θερμικές, ηλεκτρικές και χημικές μέθοδοι αποθήκευσης ενέργειας
- Μπαταρίες
- Παραγωγή - Αποθήκευση - Χρήση υδρογόνου
- Τεχνολογία κυψελών καυσίμου
- Σύνθεση μεθανόλης και αμμωνίας
- Συνθετικό φυσικό αέριο και συνθετικά καύσιμα
- Δέσμευση και επαναχρησιμοποίηση CO₂
- Έξυπνα δίκτυα

Διδάσκοντες

- Δρ. Μαργέλλος Γεώργιος (Καθηγητής, TMM – ΑΠΘ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**
- Δρ. Τουρλιδάκης Αντώνιος (Καθηγητής, TMM – ΠΔΜ)
- Δρ. Σουλιάτης Εμμανουήλ (Αν. Καθηγητής, Τμήμα Χημικών Μηχανικών – ΠΔΜ)
- Δρ. Τσιπλακίδης Δημήτριος (Αν. Καθηγητής, Τμήμα Χημείας – ΑΠΘ)
- Δρ. Αθανασίου Κωνσταντίνος (Επ. Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος – ΔΠΘ)

Βιβλιογραφία

- “Power System Energy Storage Technologies”, Paul Breeze, 1st Edition, Academic Press, 2018
- “Engineering Energy Storage”, Odne Stokke Burheim, Elsevier, 2018
- “Hydrogen and Fuel Cells Emerging Technologies and Applications. A volume in Sustainable World”, Bent Sørensen, 2nd Edition, Elsevier, 2012.
- “Hydrogen-based Autonomous Power Systems”, E.I. Zoulias and N. Lympieropoulos
- Review papers from the international literature

ADMES13 Υπολογιστικές Μέθοδοι Σχεδιασμού και Βελτιστοποίησης Κατασκευών

Περιεχόμενο

Δημιουργία, χρήση και διαχείρισή 2D και 3D υπολογιστικών πλεγμάτων, Επιφανειακά δομημένα και μη δομημένα πλέγματα. Διαχείριση πλεγμάτων σε αριθμητικές μεθόδους της Δομικής Μηχανικής. Έλεγχος ποιότητας του πλέγματος. Κατάστροφη εξισώσεων Ισοροπίας, Μητρών Μάζας, Στιβαρότητας και Απόσβεσης, Καθορισμός Οριακών Συνθηκών, Υπολογισμός Μετατοπίσεων, Τάσεων, Αντιδράσεων Στήριξης, Επιταχύνσεων με Μηχανικά και Θερμικά Φορτία είτε Στατικής φόρτισης είτε Δυναμικής φόρτισης. Ανάλυση Ιδιομορφών (Eigenfrequencies-Eigenmodes), Μέθοδοι αριθμητικής Ολοκλήρωσης και χρονική απόκριση κατασκευών (transient response analysis), φασματική ανάλυση (frequency response analysis), μη γραμμική ανάλυση λόγω υλικού (material nonlinear analysis), μη γραμμική ανάλυση λόγω προβλημάτων επαφής (contact analysis), ανάλυση κόπωσης (fatigue analysis). Μοντελοποίηση και ανάλυση κατασκευών με σύνθετα υλικά. Βασικές έννοιες των μεταβλητών σχεδιασμού (design variables), των συναρτήσεων περιορισμού (constraint functions) και η έννοια της συνάρτησης στόχου (objective function). Σύγχρονοι αλγόριθμοι βελτιστοποίησης που χρησιμοποιούν ατιοκρατικές μεθόδους (deterministic), όπως η μέθοδος κλίσεων (gradient) μετά από ανάλυση

ευαισθησίας (sensitivity analysis) και στοχαστικές μεθόδους (stochastic), όπως οι Στρατηγικές Εξέλιξης (Evolution Strategies) και οι γενετικοί αλγόριθμοι (Genetic Algorithms). Βελτιστοποίηση σχήματος (shape optimization) προς διαμόρφωση της βέλτιστης μορφής μιας κατασκευής και της βελτιστοποίησης τοπολογίας (topology optimization) προς βελτιστοποίησης της συνδεσμολογίας των μελών και της κατανομής υλικού. Επίδραση των αβεβαιοτήτων στην αξιοπιστία των κατασκευών, ελέγχοντας την πιθανότητα αστοχίας σε νέες φορτίσεις, πληροφορία που οδηγεί στην λήψη των κατάλληλων μέτρων για την βελτίωση της ασφάλειας της κατασκευής. Εφαρμογή σε πολύπλοκες κατασκευές.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Κατανόηση των υπολογιστικών μεθόδων σχεδιασμού και βελτιστοποίησης κατασκευών. Εμβάθυνση στην αριθμητική ανάλυση κατασκευών με γραμμικά και μη γραμμικά χαρακτηριστικά με πεπερασμένα στοιχεία και στις τεχνικές επίλυσης τους. Ανάλυση κατασκευών με σύνθετα υλικά. Μέθοδοι βέλτιστης μοντελοποίησης και σχεδιαστικής βελτιστοποίησης των κατασκευών. Εισαγωγή στους σύγχρονους αλγόριθμους βελτιστοποίησης, όπως η μέθοδος κλίσεων, στοχαστικές μεθόδους, όπως οι στρατηγικές εξέλιξης και οι γενετικοί αλγόριθμοι. Ανάλυση της βελτιστοποίησης σχήματος προς διαμόρφωση της βέλτιστης μορφής μιας κατασκευής και της βελτιστοποίησης τοπολογίας. Εξέταση της επίδρασης των αβεβαιοτήτων στην αξιοπιστία των κατασκευών. Ο φοιτητής θα κατανοήσει το διαφορετικό φαινόμενο στο οποίο στηρίζεται κάθε μέθοδος καθώς και το συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογών της. Έτσι θα μπορεί να επιλέξει την κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με την κατασκευή που πρόκειται να μελετήσει.

Διδάσκοντες

- Δρ. Γιαγκόπουλος Δημήτρης (Αν. Καθηγητής TMM-ΑΠΘ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**

Βιβλιογραφία

- Finite Element Procedures, Klaus-Jurgen Bathe, Printed and distributed by: K.J. Bathe, Watertown, MA, 2006 and 2014.
- Finite Element Model Updating in Structural Dynamics, M.I. Friswell and J.E. Mottershead, Kluwer, 1995.
- Probabilistic finite element model updating using Bayesian statistics : applications to aeronautical and mechanical engineering, Adhikari Sondipon, Boulkaibet Ilyes, Marwala, Tshildizi, John Wiley & Sons, 2016. Πεπερασμένα Στοιχεία στην Ανάλυση Κατασκευών, Χ. Προβατίδης, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016.
- Βελτιστοποίηση & Λογισμικό Κατασκευών: Πεπερασμένα Στοιχεία, Ισογεωμετρικά Στοιχεία, Συνοριακά Στοιχεία, Χ. Προβατίδης, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016.

ADMES15 Βελτιστοποίηση Ενεργειακών Συστημάτων

Περιεχόμενο

Ενέργεια. Αξιοποίηση και μετατροπή ενέργειας. Εξοικονόμηση ενέργειας. Αποδοτικότητα ενεργειακών συστημάτων. Μοντελοποίηση ενεργειακών συστημάτων. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οικονομοτεχνική αξιολόγηση. Βασικές εφαρμογές ενεργειακών συστημάτων. Βιομηχανικές, αγροτοβιοτεχνικές εφαρμογές. Ενεργειακά συστήματα και κτίριο. Εσώκλιμα, θερμική άνεση, ποιότητα αέρα. Εισαγωγή στην βελτιστοποίηση (παραδείγματα σε προβλήματα μηχανικού). Μαθηματική μοντελοποίηση ενεργειακών συστημάτων (κριτήρια και περιορισμοί προβλημάτων). Αλγόριθμοι βελτιστοποίησης (γραμμική και μη γραμμική βελτιστοποίηση, πολυκριτηριακή βελτιστοποίηση). Επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης με το περιβάλλον GAMS. Project βέλτιστου σχεδιασμού ενεργειακών συστημάτων.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Κατανόηση της λειτουργίας των ενεργειακών συστημάτων για διαφορετικές εφαρμογές. Κατανόηση των μεθόδων μοντελοποίησης, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του προβλήματος και το επιθυμητό επίπεδο ανάλυσης. Μέθοδοι βελτιστοποίησης (γραμμική και μη γραμμική βελτιστοποίηση, πολυκριτηριακή βελτιστοποίηση). Προσαρμογή μεθόδων βελτιστοποίησης σε προβλήματα ενεργειακών συστημάτων. Ο φοιτητής θα είναι σε θέση να μοντελοποιήσει ένα ενεργειακό σύστημα με ένα μαθηματικό μοντέλο, να

επιλέξει την κατάλληλη μέθοδο βελτιστοποίησης και να την εφαρμόσει σε συγκεκριμένο πρόβλημα (project). Κατανόηση των δυνατοτήτων της βελτιστοποίησης σε σχέση με την επίλυση πραγματικών προβλημάτων. Ερμηνεία και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων.

Διδάσκοντες

- Δρ. Πανάρας Γιώργος (Αν. Καθηγητής ΤΜΜ-ΠΔΜ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**
- Δρ. Πλόσκας Νικόλαος (Αν. Καθηγητής ΤΗΜΜΥ- ΠΔΜ)

Βιβλιογραφία

- Dincer I., Rosen M.A., Pouria Ahmadi P., 2017. Optimization of Energy Systems. Wiley.
- ASHRAE Fundamentals. ASHRAE, 2019.
- Rao S.S., 2009. Engineering Optimization: Theory and Practice. John Wiley & Sons

ADMES16 Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Περιεχόμενο

Το Ενεργειακό Πρόβλημα και οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Τεχνολογίες αξιοποίησης ΑΠΕ. Μέθοδοι σχεδιασμού. Μέθοδοι εκτίμησης αποδοτικότητας. Τεχνολογίες αξιοποίησης αιολικής ενέργειας (Ανεμογεννήτριες), Τεχνολογίες αξιοποίησης βιομάζας, Φωτοβολταϊκές διατάξεις, Τεχνολογίες ΑΠΕ και κτιριακές εφαρμογές (χαρακτηριστικά και φορτία κτιρίων, τεχνολογίες ηλιακής θερμικής ενέργειας, ηλιακού κλιματισμού, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας). Project σχεδιασμού & εφαρμογής συστημάτων ΑΠΕ.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Κατανόηση του Ενεργειακού προβλήματος και των περιβαλλοντικών πτυχών του και της συνεισφοράς των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην επίλυση του. Κατανόηση της λειτουργίας διαφορετικών τεχνολογιών ανάλογα με τη μορφή ενέργειας (ήλιος, άνεμος, βιομάζα). Κατανόηση μεθόδων σχεδιασμού συστημάτων ΑΠΕ. Εκτίμηση και χαρακτηρισμός της απόδοσης συστημάτων ΑΠΕ. Εφαρμογή των μεθόδων σχεδιασμού και ανάλυσης σε συγκεκριμένα προβλήματα με τη μορφή project.

Διδάσκοντες

- Πανάρας Γιώργος (Αν. Καθηγητής ΤΜΜ-ΠΔΜ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**
- Τουρλιδάκης Αντώνης (Καθηγητής ΤΜΜ-ΠΔΜ)
- Μαρνέλλος Γιώργος (Καθηγητής ΤΜΜ-ΠΔΜ)
- Σουλιώτης Εμμανουήλ (Αν. Καθηγητής ΤΧΜ-ΠΔΜ)

Βιβλιογραφία

- Duffie J.A., Beckman W.A., 2013. Solar Engineering of Thermal Processes. Wiley eds.
- Μπεργελές Γ., 2006. Ανεμοκινητήρες. Εκδ. Συμewν.
- Κάρναβος Ν. - Λάμπας Α. - Μαρνέλλος Γ., 2013. Βιοκαύσιμα-Αειφόρος Ενέργεια. Εκδ. Τζιόλα.
- Ασημακόπουλος Δ., Αραμπατζής Γ., Αγγελής – Δημάκης Α., ΚΑΡταλίδης Α., Τσιλιγκιρίδης Γ., 2015. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Εκδ. Σοφία.

ADMES21 Υπολογιστική Ρευστομηχανική

Περιεχόμενο

Το μάθημα επικεντρώνεται στην εισαγωγή και εμβάθυνση στο αντικείμενο της υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (Computational Fluid Dynamics – CFD), δίνοντας έμφαση στην κατανόηση της εφαρμογής των αρχών και των μεθόδων ανάλυσης της υπολογιστικής ρευστοδυναμικής σε πρακτικά προβλήματα μηχανικού. Στο πλαίσιο του μαθήματος πέρα από την κατανόηση της θεωρίας οι φοιτητές θα κληθούν να ασκηθούν σε πραγματικές εφαρμογές και παραδείγματα με χρήση τόσο ανοιχτών όσο και εμπορικών υπολογιστικών κωδικών. Το περιεχόμενο του μαθήματος συνοψίζεται:

1. Διέπουσες εξισώσεις κίνησης ρευστού και μετάδοσης θερμότητας. Αρχές διατήρησης μάζας, ορμής και ενέργειας: εξισώσεις μεταφοράς. Καταστατικές εξισώσεις. Διαφορική και ολοκληρωτική μορφή εξισώσεων μεταφοράς. Κατηγοριοποίηση των προβλημάτων μεταφοράς (υπερβολικά, παραβολικά, ελλειπτικά, μικτά). Οριακές συνθήκες. Απλοποιημένα μαθηματικά μοντέλα (ατριβής ροή, ασυμπίεστη ροή, ροή Stokes, οριακό στρώμα).

2. Εισαγωγή στην υπολογιστική ρευστοδυναμική. Προσεγγίσεις σε ρευστοδυναμικά προβλήματα. Τι είναι η υπολογιστική ρευστοδυναμική. Εφαρμογές και περιορισμοί των αριθμητικών μεθόδων. Κύρια στοιχεία μιας υπολογιστικής μεθόδου (μαθηματικό μοντέλο, μέθοδος διακριτοποίησης, σύστημα συντεταγμένων, αριθμητικό πλέγμα, προσέγγιση παραγώγων, μέθοδος επίλυσης, κριτήρια σύγκλισης). Ιδιότητες αριθμητικών μεθόδων (συνέπεια, ευστάθεια, σύγκλιση, διατήρηση, ακρίβεια). Μέθοδοι διακριτοποίησης (πεπερασμένες διαφορές, όγκοι και στοιχεία).

3. Η τύρβη και η μοντελοποίησή της. Μετάβαση από της στρωτή στην τυρβώδη ροή. Εξισώσεις Reynolds-Averaged Navier-Stokes (RANS) και κλασικά μοντέλα τύρβης (k-ε, k-ω, SST, κλπ). Προσομοίωση μεγάλων δινών (Large Eddy Simulation-LES). Άμεση επίλυση των εξισώσεων (Direct Numerical Simulation-DNS).

4. Υπολογιστικά πλέγματα. Συστήματα συντεταγμένων και σχετικοί μετασχηματισμοί συντεταγμένων. Τύποι πλεγμάτων και κελιών: δισδιάστατα και τρισδιάστατα πλέγματα, δομημένα, μη-δομημένα και υβριδικά πλέγματα. Μέθοδοι παραγωγής πλεγμάτων. Ποιότητα πλέγματος.

5. Μέθοδος πεπερασμένων διαφορών. Καλώς τοποθετημένο πρόβλημα. Αριθμητική επίλυση εξισώσεων μεταφοράς. Προσέγγιση παραγώγων και ακρίβεια προσέγγισης. Εκφράσεις πεπερασμένων διαφορών. Η εξίσωση καθαρής συναγωγής. Διακριτοποίηση εξισώσεων μερικών παραγώγων. Τάξη ακρίβειας σχήματος διακριτοποίησης. Εξίσωση Καθαρής Διάχυσης. Συνέπεια, ευστάθεια και σύγκλιση αριθμητικού σχήματος. Ρητά σχήματα. Πεπλεγμένα αριθμητικά σχήματα. Οριακές συνθήκες. Το αλγεβρικό σύστημα εξισώσεων.

6. Μέθοδος πεπερασμένων όγκων. Ολοκληρωτική μορφή εξισώσεων μεταφοράς. Υπολογιστικό πλέγμα και όγκοι ελέγχου. Διακριτοποίηση εξισώσεων μεταφοράς. Όροι συναγωγής και διάχυσης. Σχήμα Ανάντη Διαφορών. Ψευδής διάχυση. Σχήμα Κεντρικών Διαφορών. Υβριδικό σχήμα. Αλγόριθμοι SIMPLE και SIMPLEC. Οριακές συνθήκες. Συναρτήσεις τοιχώματος. Το αλγεβρικό σύστημα εξισώσεων.

7. Επίλυση συστημάτων γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων. Άμεσες Μέθοδοι: Απαλοιφή Gauss, παραγοντοποίηση LU, αλγόριθμος Thomas. Επαναληπτικές Μέθοδοι: Μέθοδοι επίλυσης «Σημείο προς Σημείο». Μέθοδος Jacobi. Μέθοδος Gauss-Seidel. Μέθοδος της Διαδοχικής Υπερχαλάρωσης. Μέθοδος «Γραμμή προς Γραμμή»: επίλυση και επιτάχυνση μεθόδου. Μέθοδος SIP.

8. Υπολογιστική προσομοίωση πραγματικών προβλημάτων: Ροή σε αγωγούς. Μετάδοση θερμότητας μεταξύ ρευστού και στερεού. Περιστρεφόμενα συστήματα αναφοράς: υποχηχητική ροή σε συμπίεστη. Υπερηχητική ροή σε πτερύγια. Μεταφορά αέριων ρύπων.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να γνωρίζουν τι είναι η υπολογιστική ρευστοδυναμική και το εύρος των εφαρμογών της και να είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται τους περιορισμούς της
- Να γνωρίζουν τις διέπουσες εξισώσεις κίνησης των ρευστών και της μετάδοσης θερμότητας, τη διαφορική και την ολοκληρωτική μορφή τους.
- Να διακρίνουν τις κατηγορίες των προβλημάτων μεταφοράς σε υπερβολικά, παραβολικά, ελλειπτικά και μικτά και να είναι σε θέση να επιλέξουν την κατάλληλη μέθοδο για την επίλυσή τους
- Να αντιλαμβάνονται τη σπουδαιότητα του είδους των οριακών συνθηκών ενός φυσικού προβλήματος.

- Να κατανοούν το φαινόμενο της τύρβης, να εκτιμούν την επίδρασή του στα ροϊκά χαρακτηριστικά, να γνωρίζουν τις μεθόδους μοντελοποίησης της τύρβης και να είναι σε θέση να επιλέγουν το πλέον κατάλληλο μοντέλο στις διάφορες περιπτώσεις προβλημάτων.
- Να διακρίνουν τους διάφορους τύπους υπολογιστικών πλεγμάτων και να εκτιμούν την επίδραση της χρήσης τους στη διαδικασία της επίλυσης. Να εκτιμούν την ποιότητα των πλεγμάτων με χρήση κατάλληλων μαθηματικών ποσοτήτων.
- Να γνωρίζουν την μέθοδο πεπερασμένων διαφορών και τον τρόπο εφαρμογής της στις εξισώσεις μεταφοράς.
- Να προσδιορίζουν την ολοκληρωτική μορφή εξισώσεων μεταφοράς με τη μέθοδο των πεπερασμένων όγκων.
- Να γνωρίζουν και να εκτιμούν τη χρήση διαφορετικών σχημάτων ανάλυσης διαφορών.
- Να γνωρίζουν και να εκτιμούν τη χρήση των αλγορίθμων SIMPLE και SIMPLIC.
- Να περιγράφουν το αλγεβρικό σύστημα εξισώσεων που προκύπτει από την εφαρμογή των μεθόδων πεπερασμένων διαφορών και πεπερασμένων όγκων.
- Να κατανοούν την επίλυση των γραμμικοποιημένων εξισώσεων με χρήση των άμεσων μεθόδων.
- Να κατανοούν την επίλυση των γραμμικοποιημένων εξισώσεων με χρήση των επαναληπτικών μεθόδων.
- Να είναι σε θέση να επιλύουν πραγματικά προβλήματα με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού.

Διδάσκοντες

- Δρ. Τουρλιδάκης Αντώνιος (Καθηγητής TMM-ΠΔΜ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**
- Δρ Βαφειάδης Κυριάκος (Μεταδιδακτορικός Ερευνητής TMM-ΠΔΜ)

Βιβλιογραφία

- An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method, 2nd ed., Versteeg H. K., Malalasekera W., Pearson Education, 2007.
- Computational Fluid Dynamics: An Introduction, 3rd ed., Wendt J. F., Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
- Computational Methods for Fluid Dynamics, Ferziger J. H., Peric M., Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.
- Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Patankar S., CRC Press, 1980.

ADMES22 Ανάλυση Κινδύνου και Αξιοπιστία Ενεργειακών Συστημάτων

Περιεχόμενο

Εισαγωγή και βασικά στοιχεία της διαχείρισης κινδύνου και της αξιοπιστίας. Πιθανοτικά μοντέλα βασικών μεταβλητών και κατανομές αστοχίας - διακριτές και συνεχείς κατανομές αστοχιών (π.χ. Poisson, Exponential, Weibull και Normal). Μοντέλα συστημάτων και διαδικασιών (συστήματα εν σειρά και εν παραλλήλω). Διαδικασία διαχείρισης κινδύνου: προσδιορισμός κινδύνου, αξιολόγηση και μετριασμός (αποδοχή, μείωση, άγνοια, μεταφορά). Τεχνικές αξιολόγησης κινδύνου: μητρώο κινδύνου, ανάλυση Pareto, ανάλυση δένδρων ανίχνευσης (FTA), ανάλυση δένδρων συμβάντων (ETA), ανάλυση τρόπων αστοχίας και επιπτώσεων (FMEA), ανάλυση ανεπιθύμητων ενεργειών και κρισιμότητας (FMECA). Αναλυτικές και εμπειρικές καμπύλες τρωτότητας. Έκθεση σε φυσικούς κινδύνους. Πιθανοτικά μοντέλα φυσικών κινδύνων. Εισαγωγή στην ανάλυση δομικής αξιοπιστίας: παρεμβολή αντοχής τάσης και λειτουργία οριακής κατάστασης, μέθοδος αξιοπιστίας πρώτης τάξης / δεύτερης τάξης (FORM / SORM), συσσώρευση ζημιών και μοντελοποίηση εξαρτώμενης από το χρόνο αξιοπιστίας. Προσδιορισμός του ρόλου της επιθεώρησης και της διαρθρωτικής παρακολούθησης της υγείας (SHM) στη μείωση του κινδύνου και τη βελτίωση της αξιοπιστίας. Εισαγωγή στις διαδικασίες συντήρησης και τα διάφορα μέτρα τους. Εργαστήρια και μελέτες περιπτώσεων: Εργασίες σε ομάδες για τον προσδιορισμό του κινδύνου και της αξιοπιστίας των δικτύων, των ανεμογεννητριών, κ.λπ.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της ενότητας, ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση να:

- προσδιορίζει και να αναλύει τις έννοιες και τις αρχές της διακινδύνευσης και ανάλυσης αξιοπιστίας και τις πιθανές εφαρμογές τους σε διαφορετικά προβλήματα μηχανικής.
- αξιολογεί και να αναλύει τις κατάλληλες προσεγγίσεις για τη συλλογή και την ερμηνεία των δεδομένων κατά την εφαρμογή μεθόδων προσδιορισμού της διακινδύνευσης και της δομικής αξιοπιστίας.
- αξιολογεί και επιλέγει τις κατάλληλες τεχνικές και εργαλεία για την ποιοτική και ποσοτική
- ανάλυση κινδύνου και αξιολόγησης της αξιοπιστίας.
- αναλύει και να αξιολογεί τις κατανομές βλαβών, την πιθανότητα αστοχίας και τις πιθανές συνέπειες
- αναπτύσσει λύσεις για τον έλεγχο / μετριασμό των κινδύνων.

Διδάσκοντες

Δεν θα διδαχθεί

Βιβλιογραφία

- Reliability Engineering and Risk Analysis: A Practical Guide, M. Modarres, Kaminskiy M., Krivtsov V., CRC Press 2016.
- Reliability, Maintainability and Risk, D. Smith, Elsevier, 2000
- Βασικές Αρχές Θεωρίας Πιθανοτήτων, SHELDON ROSS, Εύδοξος – 12858980
- Πιθανότητες και Στατιστική, ΔΗΜΗΤΡΗΣ Α. ΓΕΩΡΓΙΟΥ Εύδοξος – 13852
- Εφαρμογές πιθανοτήτων και στατιστικής στη μελέτη και προγραμματισμό τεχνικών έργων, ANG ALFREDO, TANG WILSON, (μτφ. - επιμ. ΔΗΜ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΠΟΥΛΟΣ), Εύδοξος – 59391194

ADMES23 Μέθοδοι ανάλυσης τάσεων: Θεωρία, Προσομοίωση, Πείραμα**Περιεχόμενο**

Εισαγωγή στην ανάλυση τάσεων - παραμορφώσεων στοιχείων και κατασκευών, όλκιμων και εύθραυστων υλικών. Ιδιότητες υλικών, Ισοτροπική / κινηματική σκλήρυνση, δυναμική γήρανση τάσης. Σύνθετη τάση και παραμόρφωση, κύριες τάσεις, μέγιστη τάση διάτμησης, κύκλος Mohr, εξισώσεις τάσης-παραμόρφωσης, κριτήρια θραύσης και όρια αστοχίας. Το πρόβλημα του Saint-Venant (εφελκυσμός, κάμψη, στρέψη). Επίπεδη τάση και επίπεδη παραμόρφωση. Προβλήματα συγκεντρώσεως τάσεων. Ελαστική και πλαστική παραμόρφωση. Ελαστοπλαστική Κάμψη και Στρέψη Δομικών Στοιχείων. Ελαστοπλαστική συμπεριφορά υλικού. Παραμένουσες τάσεις και παραμορφώσεις. Ανάλυση κόπωσης. Υπολογιστική ανάλυση τάσεων-παραμορφώσεων. Πειραματική μέθοδος μέτρησης παραμόρφωσης με μηκυνσιόμετρα.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Ανάπτυξη ισχυρής θεωρητικής, αριθμητικής και πειραματικής βάσης για την ανάλυση των τάσεων-παραμορφώσεων και της ικανότητας ανάλυσης μιας σειράς δομικών προβλημάτων. Κατανόηση των θεμελιωδών στοιχείων της Ανάλυσης Πεπερασμένων Στοιχείων, δυνατότητα αξιολόγησης μεθοδολογιών που εφαρμόζονται στην ανάλυση δομικών μελών (δοκοί, πλάκες, κελύφη, αντηρίδες) και κριτική αξιολόγηση της εφαρμοσιμότητας και των περιορισμών των μεθόδων και της ικανότητας χρήσης κριτικής σκέψης κατά την προσέγγιση της δομικής ανάλυσης. Εις βάθος κατανόηση της τρέχουσας πρακτικής μέσω περιπτώσιολογικών μελετών σε προβλήματα μηχανικής. Ανάπτυξη δεξιοτήτων στη χρήση εμπορικών πακέτων λογισμικών πεπερασμένων στοιχείων και κατανόηση της σημασίας της ανάλυσης τη επικύρωσης των μοντέλων πεπερασμένων στοιχείων μέσω πειραματικών μετρήσεων.

Διδάσκοντες

Δεν θα διδαχθεί

Βιβλιογραφία

- S.P. Timoshenko, J.N. Goodier, Theory of Elasticity, 3 rd ed., McGraw-Hill, New York, 1970.
- W.D. Pilkey, Formulas for Stress, Strain and Structural Matrices, 2nd ed., Wiley, Hoboken, NJ, 2005.
- Structural and Stress Analysis, T.H.G. Megson, Butterworth-Heinemann, 2019.
- Structural And Stress Analysis : Theories, Tutorials And Examples, Jianqiao Ye, CRC Press, 2015.
- Technology and Practical Use of Strain Gages, Stefan Keil, Wilhelm Ernst & Sohn, 2017.

ADMES24 Έλεγχος Δομικής Ακεραιότητας Μηχανικών Συστημάτων

Περιεχόμενο

Εισαγωγή στην Ανάλυση Ηχητικών και Ταλαντωτικών Σημάτων, Κατηγοριοποίηση Σημάτων, Περιοδικά Σήματα, Στοχαστικά Σήματα, Μεταβατικά Σήματα, Αισθητήρια και Εξοπλισμός για τη Μέτρηση Ήχου και Ταλαντώσεων. Βασικές Μέθοδοι Ανάλυσης Σήματος στο Πεδίο του Χρόνου και των Συχνοτήτων, Μετασχηματισμός Fourier για Περιοδικά και Μη-Περιοδικά Σήματα, Δειγματοληψία Σήματος, Ανάλυση Φάσματος, Παραθυροποίηση. Μέθοδος Ανάλυσης Ιδιομορφών, Εξισώσεις Κίνησης Συστήματος, Συνάρτηση Μετάδοσης, Επίδραση Απόσβεσης και μη Γραμμικά Συστήματα, Πειραματική Ανάλυση Ιδιομορφών, Μέθοδοι Πειραματικού Προσδιορισμού Συναρτήσεων Μετάδοσης, Μέθοδοι Βέλτιστης Τοποθέτησης Αισθητηρίων Μέτρησης, Μορφική Αναγνώριση Παραμέτρων Συστήματος. Ανάλυση Συστήματος στο Χώρο Κατάστασης, Φίλτρα Kalman, Μέθοδοι Προσδιορισμού και Χαρακτηρισμού Βλαβών, Ανάλυση Κόπωσης Μηχανικών Συστημάτων. Δυναμική Ανάλυση Περιστευόμενων Συστημάτων, Διάγνωση Βλαβών σε Οδοντωτούς Τροχούς και Έδρανα, Μετασχηματισμός Hilbert, Ανάλυση Cepstrum, Ανάλυση Χρόνου - Συχνότητας, Ανάλυση Περιβάλλουσας. Μέθοδοι Μη Καταστροφικού Ελέγχου, Γενική Περιγραφή, Σημασία, Εφαρμογές, Σχήματα Πιστοποίησης, Προτυποποίηση. Οπτικός Έλεγχος (VT) Εφαρμογές, Τεχνικές, Εξοπλισμός. Ασυνέχειες, Συγκολλήσεις. Μέθοδος υπερήχων (UT) – [Φυσικό φαινόμενο, Εφαρμογές, Τεχνικές, Εξοπλισμός]. Μέθοδος ραδιογραφίας (RT) -[Φυσικό φαινόμενο, Εφαρμογές, Τεχνικές, Ακτίνες-Χ και -γ, Παράμετροι, Εξοπλισμός], Ποιότητα Ραδιογραφιών, Φίλμ, Ερμηνεία Ραδιογραφιών, Θέματα Ασφάλειας. Ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι (ECT, MFL, RFT) – [Φυσικό Φαινόμενο, Εφαρμογές, Τεχνικές, Εξοπλισμός], Πηνία και Σύνθετη Αντίσταση, Λαμβανόμενα Σήματα και Ανάλυση Αυτών. Μέθοδος Μαγνητικών Σωματιδίων, Μέθοδος Διεισδυτικών Υγρών, Θερμογραφία.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Κατανόηση του ελέγχου δομικής ακεραιότητας μηχανικών συστημάτων με χρήση μεθόδων ανάλυσης ταλαντωτικών σημάτων και μη καταστροφικών ελέγχων. Μέθοδοι αναγνώρισης της θέσης, της σοβαρότητας και των συνεπειών μίας βλάβης. Μέθοδοι ανάλυσης ταλαντωτικών και ηχητικών σημάτων. Χαρακτηρισμός της κατάστασης μίας κατασκευής μέσω μετρήσεων και αριθμητικών μοντέλων. Μέθοδοι, κανόνες και πρότυπα μη καταστροφικών ελέγχων. Ο φοιτητής θα κατανοήσει το διαφορετικό φαινόμενο στο οποίο στηρίζεται κάθε μέθοδος καθώς και το συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογών της. Έτσι θα μπορεί να επιλέξει την κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με το υλικό και την κατασκευή που πρόκειται να ελεγχθεί. Θα αποκτήσει επίσης το υπόβαθρο για μελέτη και χρήση των διεθνών προτύπων στις μεθόδους μη καταστροφικού ελέγχου ώστε να μπορεί να τις μεταφέρει σε συγκεκριμένες διαδικασίες ελέγχου.

Διδάσκοντες

- Δρ. Γιαγκόπουλος Δημήτρης (Αν. Καθηγητής TMM-ΠΔΜ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**

Βιβλιογραφία

- Structural Health Monitoring: A Machine Learning Perspective, Charles R. Farrar, Keith Worden, Wiley, 2012.
- Noise and Vibration Analysis, Anders Brandt, Wiley, 2011.
- Vibration-based Condition Monitoring, Robert Bond Randall, Wiley, 2011.
- Modal Testing, Theory, Practice, and Application, D.J. Ewins, Research Studies Press, 2000.
- Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι, Θ. Ματίκας, Δ. Αγγελής, Εύδοξος, ISBN: 978-960-603-120-5

- ASM Handbook, Vol.17, Nondestructive Evaluation and Quality Control.
- Nondestructive Evaluation, D.E. Bray and R.K. Stanley, CRC Press 1996.

ADMES25 Αλληλεπίδραση Ρευστών και Στερεών

Περιεχόμενο

- Εισαγωγή στην αλληλεπίδραση ρευστών και στερεών και πρακτικές εφαρμογές
- Διαστατική ανάλυση
- Ρευστοδυναμικά φορτία επί ακίνητων στερεών
- Δυνάμεις επί στερεών σωμάτων κινούμενων εντός ακίνητων ρευστών
- Εξισώσεις Stokes και Morrison
- Θεμελιώδεις εξισώσεις κίνησης ρευστών και στερεών
- Ανάλυση μικρών κινήσεων στερεού εντός βραδέως κινούμενου ρευστού
- Ανάλυση μικρών κινήσεων στερεού εντός ιδανικού ρευστού
- Ανάλυση μικρών κινήσεων στερεού εντός πολύ ιξώδους ρευστού
- Ανάλυση μικρών κινήσεων στερεού σε ενδιάμεσους αριθμούς Stokes
- Δύναμη μνήμης Basset
- Ανάλυση αλληλεπιδράσεων κυματισμών ελεύθερης επιφάνειας με κινούμενα τοιχώματα
- Ανάλυση αργών κινήσεων στερεού εντός ταχέως κινούμενου ρευστού
- Ρευστοδυναμικά επαγόμενες ταλαντώσεις
- Μοντελοποίηση ρευστοδυναμικών φορτίων με μη-γραμμικούς ταλαντωτές
- Μεθοδολογίες υπολογιστικής μηχανικής για προβλήματα αλληλεπίδρασης ρευστών και στερεών

Μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- κατανοούν τα φυσικά φαινόμενα όπου εμφανίζεται αλληλεπίδραση ρευστών και στερεών
- κατατάσσουν τα προβλήματα που διέπονται από αλληλεπίδραση ρευστών και στερεών σε κατάλληλες κατηγορίες
- καταστρώνουν μαθηματικά μοντέλα για την ανάλυση προβλημάτων κάθε κατηγορίας
- χρησιμοποιούν κατάλληλες μεθοδολογίες επίλυσης των μαθηματικών μοντέλων
- επεξεργάζονται δεδομένα από πειράματα αλληλεπίδρασης ρευστών και στερεών
- γνωρίζουν προηγμένες μεθοδολογίες υπολογιστικής μηχανικής για την αντιμετώπιση προβλημάτων αλληλεπίδρασης ρευστών και στερεών

Διδάσκοντες

- Δρ. Κωνσταντίνιδης Ευστάθιος (Καθηγητής TMM-ΠΔΜ) – ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Βιβλιογραφία

- Au-Yang M.K. (2001) Flow-Induced Vibration of Power and Process Plant Components: A Practical Workbook. Professional Engineering Publishing.
- Blevins Robert D. (2001) Flow-induced Vibration. Krieger Publishing Company.
- Païdoussis, M., Price, S., & De Langre, E. (2010). Fluid-Structure Interactions: Cross-Flow-Induced Instabilities. Cambridge: Cambridge University Press.

ADMES26 Επεξεργασία και Διαχείριση Πειραματικών Δεδομένων

Περιεχόμενο

- Εισαγωγικές έννοιες.
- Βασικές αρχές Θερμοδυναμικής. Πρώτο και δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα. Εντροπία. Εξεργειακή ανάλυση. Ανάλυση Θερμοδυναμικών κύκλων. Αρχές Θερμοδυναμικής μιγμάτων.
- Βασικές αρχές Μηχανικής Ρευστών. Κινηματική ρευστών. Εξισώσεις διατήρησης. Αρχές ασυμπίεστης ροής. Ανάλυση ροής σε κλειστά συστήματα. Ανάλυση οριακών στρωμάτων. Ανάλυση συμπίεστης ροής σε εσωτερικά συστήματα. Ανάλυση εξωτερικών συμπίεστών ροών. Χαρακτηριστικά τυρβώδους ροής. Εισαγωγή στην μοντελοποίηση της τύρβης. Ρευστοδυναμικές μηχανές. Ανάλυση μη μόνιμης ροής σε αγωγούς.
- Βασικές αρχές μετάδοσης θερμότητας. Μεταφορά θερμότητας με αγωγιμότητα. Μεταφορά θερμότητας με ελεύθερη συναγωγή και εξαναγκασμένη συναγωγή. Μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία. Εφαρμογές εναλλακτών θερμότητας.
- Βασικές αρχές διφασικής ροής. Ανάλυση του φαινομένου του βρασμού. Ανάλυση του φαινομένου της εξάτμισης.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- να εκτελούν και να ερμηνεύουν απλά πειράματα με έναν παράγοντα
- να παρουσιάζουν γραφικά και να αναλύουν σύνολα δεδομένων
- να υπολογίζουν συντελεστές συσχέτισης και συμμεταβλητότητες δεδομένων
- να εκτελούν και να ερμηνεύουν πλήρη και κλασματικά πειράματα με πολλούς παράγοντες
- να αναγνωρίζουν και να αξιοποιούν τις σημαντικές επιδράσεις και αλληλεπιδράσεις των υπό μελέτη παραγόντων
- να εκτελούν απλή και πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση και να εκτελούν ελέγχους σημαντικότητας της παλινδρόμησης και των μεταβλητών της
- να εφαρμόζουν μεθόδους επιλογής μοντέλων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης
- να υπολογίζουν διαστήματα εμπιστοσύνης και διαστήματα πρόβλεψης σε προβλήματα παλινδρόμησης
- να εφαρμόζουν μεθόδους κατηγοριοποίησης και ομαδοποίησης δεδομένων
- να εφαρμόζουν Principal Component Analysis ή/και Factor Analysis
- να μετασχηματίζουν, να επεξεργάζονται και να μελετούν δεδομένα χρονοσειρών με τη χρήση των μετασχηματισμών Fourier, Hilbert, και Wavelet
- να εφαρμόζουν μεθοδολογίες εύρεσης κυρίαρχων συνιστωσών σε δεδομένα χρονοσειρών και χωρο-χρονικών δεδομένων

Διδάσκοντες

Δεν θα διδαχθεί

Βιβλιογραφία

- Design and Analysis of Experiments, 2nd Edition, Angela Dean, Daniel Voss, Danel Draguljic, Springer International Publishing, 2017.
- Design and Analysis of Experiments, 10th Edition, Douglas C. Montgomery, Wiley, 2019.
- Statistical Design and Analysis of Experiments, 2nd Edition, Robert L. Mason, Richard F. Gunst, James L. Hess, Wiley, 2003.
- Basic Experimental Strategies and Data Analysis for Science and Engineering, John Lawson, John Erjavec, CRC Press - Taylor & Francis Group, 2017.
- Random Data: Analysis and Measurement Procedures, J.S. Bendat, A.G. Pierson, Wiley, 1986.

- Time-frequency Analysis, L. Cohen, Prentice Hall PTR, 1995.

ADMES27 Διαχείριση Περιβαλλοντικών και Ενεργειακών Συστημάτων

Περιεχόμενο

Το περιεχόμενο του μαθήματος «Διαχείριση Περιβαλλοντικών και Ενεργειακών Συστημάτων» καλύπτει τα επιστημονικά πεδία:

Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης από Βιομηχανικές Μονάδες

- Ατμοσφαιρική ρύπανση: πηγές, ρύποι
- Δείκτες ποιότητας αέρα και συστήματα παρακολούθησης/ελέγχου
- Διασπορά ατμοσφαιρικών ρύπων
- Τεχνολογίες περιορισμού εκπομπών

Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

- Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά στερεών αποβλήτων
- Μέθοδοι διαχείρισης
- Τελική διάθεση στερεών αποβλήτων.
- Αξιοποίηση παραπροϊόντων λειτουργίας ΧΥΤΑ

Διαχείριση Υδατικών Πόρων και Υγρών Αποβλήτων από Βιομηχανικές Μονάδες

- Βασικές διεργασίες και σύγχρονες τεχνολογίες στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων
- Προσεγγίσεις στο σχεδιασμό των συστημάτων επεξεργασίας
- Διαχείριση και αξιοποίηση των επεξεργασμένων αποβλήτων

Διαχείριση Ενεργειακών Συστημάτων

- Βασικές αρχές που διέπουν τα ενεργειακά συστήματα τόσο από την πλευρά της παραγωγής όσο και από την πλευρά της κατανάλωσης.

Έμφαση δίνεται στην εξάσκηση των φοιτητών σε μια σειρά τεχνικών και υπολογιστικών εργαλείων, οι οποίες βοηθούν στη μοντελοποίηση, ανάλυση και επίλυση πρακτικών προβλημάτων που σχετίζονται με τη Διαχείριση Περιβαλλοντικών και Ενεργειακών Συστημάτων.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει τις ακόλουθες δεξιότητες:

- Δυνατότητα επίλυσης τεχνικών προβλημάτων με υπολογιστικές τεχνικές.
- Δυνατότητα αξιολόγησης λογικών λύσεων και επιλογή κατάλληλων επιπέδων επεξεργασίας των λύσεων αυτών.
- Κατανόηση των σημαντικών φυσικών φαινομένων που πρέπει να ενσωματωθούν στην επίλυση του συστήματος από τη διατύπωση του προβλήματος
- Ανάπτυξη των ενδεδειγμένων εξισώσεων και υπολογιστικών μοντέλων για το δεδομένο σύστημα
- Ικανότητα επίλυσης υπολογιστικών μοντέλων για διάφορες διαδικασίες / μονάδες και προσομοίωσης των εμπλεκόμενων διεργασιών

Διδάσκοντες

- Δρ. Σωτηροπούλου Ραφαέλλα-Ελένη, Επ. Καθηγήτρια, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας - **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΡΙΑ**
- Δρ. Τάγαρης Ευθύμιος, Αν. Καθηγητής, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.
- Δρ. Φροντιστής Ζαχαρίας, Αν. Καθηγητής, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

Βιβλιογραφία

- Cooper C. David, Alley F. C., Έλεγχος αέρας ρύπανσης, ISBN: 960-418-039-8, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2004
- Ραφομανίκης Σ.Χ., Καστρινάκης Ε. Γ., Βασικές αρχές αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ατμοσφαιρικών ρύπων, ISBN: 978-960-418-169-8, Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2009
- Γεντεκάκης, Ι., Ατμοσφαιρική ρύπανση: επιπτώσεις, έλεγχος και εναλλακτικές τεχνολογίες, ISBN: 978-960-461-394-6, Εκδόσεις Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 2010
- Seinfeld J.H., and S. N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, 3rd Edition, ISBN: 978-1-118-94740-1, Wiley Publishing, 2016
- Tchobanoglus G., H. Theisen, and S.A. Vigil, Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues, McGraw-Hill Higher Education, 1993
- Tchobanoglou G., Kreith Frank, Εγχειρίδιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων, 2η Έκδοση-Βελτιωμένη, ISBN: 978-960-418-285-5, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2018
- Metcalf & Eddy, Μηχανική Υγρών Αποβλήτων, 4η Έκδοση, ISBN: 978-960-418-746-1, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2018
- Κοδοσάκης Δ.Ε., Διαχείριση φυσικών πόρων και ενέργειας, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ ΑΕ, 1994
- Μαλεβίτη Ε., Ενεργειακή διαχείριση και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ISBN: 978-960-546-107-2, ΠΕΔΙΟ ΕΚΔΟΤΙΚΗ, ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ Α.Ε., 2012

ADMES28 Ανάλυση Κύκλου Ζωής Ενεργειακών Συστημάτων**Περιεχόμενο**

Εισαγωγή. Τι είναι η Ανάλυση Κύκλου Ζωής. Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης. Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Ανακύκλωσης/Μετασχηματισμού/Αξιοποίησης Αποβλήτων. Ποσοτικές Μέθοδοι και Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ). Μεθοδολογικό Πλαίσιο ΑΚΖ σύμφωνα με το ISO. Βάσεις Δεδομένων ΑΚΖ. Αβεβαιότητα στην ΑΚΖ. Ανάλυση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Εργαλεία Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού. Εργαλεία ΑΚΖ (Λογισμικό).

Μαθησιακά αποτελέσματα

Το μάθημα αποτελεί εισαγωγή στις βασικές αρχές της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα:

- είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τη γνώση που απέκτησαν με τρόπο που δείχνει επαγγελματική προσέγγιση και διαθέτουν ικανότητες που αποδεικνύονται με την ανάπτυξη και υποστήριξη επιχειρημάτων και την επίλυση προβλημάτων στο πλαίσιο της ανάλυσης κύκλου ζωής.
- έχουν την ικανότητα να συγκεντρώνουν και να ερμηνεύουν συναφή στοιχεία για να διαμορφώνουν κρίσεις που περιλαμβάνουν προβληματισμό σε συναφή κοινωνικά, επιστημονικά ή ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με τα περιβαλλοντικά συστήματα.
- είναι σε θέση να κοινοποιούν πληροφορίες, ιδέες, προβλήματα και λύσεις τόσο σε ειδικευμένο όσο και σε μη-εξειδικευμένο κοινό.

Διδάσκοντες

- Δρ. Σουλιώτης Εμμανουήλ (Αν. Καθηγητής ΤΧΜ-ΠΔΜ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**
- Δρ. Φροντιστής Ζαχαρίας (Αν. Καθηγητής ΤΧΜ-ΠΔΜ)

Βιβλιογραφία

- H. Scott Matthews, Chris T. Hendrickson, Deanna H. Matthews, “Life Cycle Assessment: Quantitative Approaches for Decisions That Matter”, Carnegie Mellon University
- Ανάλυση κύκλου ζωής, Μουσιόπουλος Ν., Μπούρα Α.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά: π.χ. *Journal of Life Cycle Assessment*, *Journal of Cleaner Production*, *Sustainability*

ADMES29 Θέματα Σχεδιασμού Ενεργειακά και Περιβαλλοντικά Αποδοτικών Κτιρίων

Περιεχόμενο

Το ενεργειακό πρόβλημα. Η συνεισφορά των κτιρίων στην παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση. Ο ρόλος του κελύφους σε ενεργειακά αποδοτικά κτίρια. Σύγχρονες τεχνολογίες κελύφους. Ενεργειακά αποδοτικά συστήματα βασισμένα σε ΑΠΕ. Κατανόηση των θεμάτων σχεδιασμού Ενεργειακά και Περιβαλλοντικά Αποδοτικών Κτιρίων. Προσομοίωση ενεργειακής συμπεριφοράς κτιρίων. Θέματα πιστοποίησης. Project σχεδιασμού & εφαρμογής συστημάτων ΑΠΕ σε κτίρια.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Κατανόηση της πολυπλοκότητας και των πτυχών του ενεργειακού προβλήματος. Η συνεισφορά των κτιρίων στην παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση. Τεχνολογικές προτεραιότητες στο σχεδιασμό/ανακαίνιση περιβαλλοντικά και ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων. Σύγχρονες τεχνολογίες κελύφους και ενεργειακών συστημάτων βασισμένων σε ΑΠΕ. Γνώση εργαλείων προσομοίωσης ενεργειακής συμπεριφοράς κτιρίων. Κατανόηση της έννοιας της ενεργειακής πιστοποίησης, προοπτικές και περιορισμοί. Ο ρόλος του ΚΕΝΑΚ. Μέθοδοι σχεδιασμού/ανακαίνισης ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων. Η περιβαλλοντική συνιστώσα. Εφαρμογή των μεθόδων σχεδιασμού και ανάλυσης σε συγκεκριμένα προβλήματα με τη μορφή project.

Διδάσκοντες

- Δρ. Πανάρας Γιώργος (Αν.Καθηγητής ΤΜΜ-ΠΔΜ) – **ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**
- Δρ. Ανδρίτσος Νικόλαος (Καθηγητής, ΤΜΜ-Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας)
- Δρ. Ευάγγελος Τόλης (ΕΔΙΠ, ΤΜΜ-ΠΔΜ)

Βιβλιογραφία

- Duffie J.A., Beckman W.A., 2013. *Solar Engineering of Thermal Processes*. Wiley eds.
- Roaf S., Fuentes M., Thomas S., 2009. *ΕCOΔΟΜΕΙΝ*. Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και εφαρμογές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, Εκδ. Ψύχαλος
- Παντελίδης Γ., Οδηγός Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίων σύμφωνα με το νέο Εξοικονομώ - Αυτονομώ (3^η αναθεωρημένη έκδοση), 2015. Εκδ. Δεδεμάδη
- Asdrubali F., Desideri U. (eds), 2018. *Handbook of Energy Efficiency in Buildings: A Life Cycle Approach*. Elsevier
- Dabija A.-M., 2020. *Energy Efficient Building Design*. Springer eds.