

Δ' Έτος Σπουδών

8^ο Εξάμηνο (Εαρινό)

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0801Y	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΨΗΦΙΑΚΑ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΟΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	4	6	
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	1		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποχρεωτικό (Υ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν απαιτούνται προαπαιτούμενα μαθήματα. Απαραίτητες γνώσεις Μηχανουργικής Τεχνολογίας		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.pat.teiwest.gr/eclass/courses/465136/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Ο μαθησιακός στόχος του μαθήματος είναι να εισαγάγει τον φοιτητή στην τεχνολογία των ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /-τρια θα είναι σε θέση να:

- Αναγνωρίζει τους τύπους των σύγχρονων εργαλειομηχανών και την κινηματική τους.
- Λειτουργεί Ψηφιακά Καθοδηγούμενες Εργαλειομηχανές,
- Προγραμματίζει Ψηφιακά Καθοδηγούμενες Εργαλειομηχανές μέσω γλώσσας μηχανής.
- Σχεδιάζει εξαρτήματα για την παραγωγή τους μέσω Ψηφιακά Καθοδηγούμενων Εργαλειομηχανών.

Γενικές Ικανότητες

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η ύλη του μαθήματος θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Εισαγωγή στον αριθμητικό έλεγχο των Ψηφιακά Καθοδηγούμενων Εργαλειομηχανών.
- Αρχές των Ψηφιακά Καθοδηγούμενων Εργαλειομηχανών.
- Συστήματα συντεταγμένων και βαθμοί ελευθερίας στη λειτουργία των Ψ.Κ.Ε.
- Μηδενικά σημεία εργαλειομηχανών.
- Κοπτικά εργαλεία εργαλειομηχανών.
- Κατασκευαστικά στοιχεία εργαλειομηχανών Ψ.Κ.Ε.
- Ακρίβεια εργαλειομηχανών Ψ.Κ.Ε και έλεγχος θέσης.
- Αυτοματισμοί στις Ψ.Κ.Ε και βασικά στοιχεία αυτόματου ελέγχου.
- Συντήρηση εργαλειομηχανών.
- Χειρισμός εργαλειομηχανών Ψ.Κ.Ε.
- Γλώσσες προγραμματισμού Ψ.Κ.Ε.

- Προγραμματισμός και κοπή πραγματικών εξαρτημάτων.
- Γραμμική και κυκλική παρεμβολή.
- Προγράμματα επικοινωνίας και χειρισμού των Ψ.Κ.Ε.
- Σύνδεση προγραμμάτων ψηφιακού σχεδιασμού (CAD) με τον προγραμματισμό εργαλειομηχανών με χρήση Η/Υ.
- Βήματα για τον προγραμματισμό κοπής μέσω Η/Υ.
- Ορισμός συνθηκών κατεργασίας.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Δια ζώσης σε αίθουσα διδασκαλίας και στο Εργαστήριο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Εξειδικευμένο Λογισμικό προγραμματισμού εργαλειομηχανών Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13
	Αυτοτελής Μελέτη	85
	Σύνολο Μαθήματος	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	I. Γραπτή τελική εξέταση (60%) που περιλαμβάνει: - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ή/και ανάπτυξης II. Εργαστηριακή Εργασία (40%)	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βασικές αρχές αριθμητικού ελέγχου & Προγρ. εργαλειομηχανών CNC (τ. Α'), Σκιππίδης Φ.
- Εργαλειομηχανές Ψηφιακής Καθοδήγησης - Θεωρία και εργαστήριο, Κεχαγιάς Ιωάννης Δ.
- Μηχανές αριθμητικού ελέγχου CNC, Krar Steve, Gill Arthur

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ			
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0802Y	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ			
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ		ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ			6
	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποχρεωτικό (Υ)			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Εντούτοις, οι φοιτητές και φοιτήτριες, θα πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση της Φυσικής, Ηλεκτροτεχνίας-Ηλεκτρονικών, Ηλεκτρικών Μηχανών και να διαθέτουν το απαραίτητο μαθηματικό υπόβαθρο (Μαθηματικά ΙΙΙ)			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική			
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.pat.teiwest.gr/eclass/courses/465181/ https://eclass.pat.teiwest.gr/eclass/courses/465139/			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Στο πλαίσιο του μαθήματος επιδιώκεται η εκμάθηση των βασικών αρχών των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου που σχετίζονται με τη σύνθεση, την ανάλυση και τη σχεδίαση φυσικών συστημάτων. Βασικοί στόχοι είναι η κατανόηση των διαφόρων τεχνικών ελέγχου και των βασικών δομικών στοιχείων (βαθμίδων) ενός τυπικού συστήματος, η εξέταση της συμπεριφοράς των επιμέρους συνιστωσών των διαφόρων τύπων φυσικών συστημάτων, η διερεύνηση θεμάτων που σχετίζονται με την ευστάθεια συστημάτων ελέγχου και η κατανόηση τεχνικών γραμμικοποίησης μη γραμμικών συστημάτων. Η συνύπαρξη των παραπάνω γνώσεων μαζί με πλήθος παραδειγμάτων και ασκήσεων αποσκοπεί στο να αποκτήσει ο ενδιαφερόμενος γρήγορη εξοικείωση με χρήσιμες εφαρμογές των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου.</p> <p>Ο φοιτητής / τρια με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζει και να αποτυπώνει τη ροή πληροφορίας με τη μορφή δομικού διαγράμματος. • Προσδιορίζει την απόκριση απλών δυναμικών συστημάτων, στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας • Αναγνωρίζει τις θεμελιώδεις αρχές που διέπουν τα ΣΑΕ • Καταstrώνει σχέδια διασύνδεσης επιμέρους δομικών στοιχείων και διατάξεων για τη σύνθεση συστημάτων ελέγχου • Μελετά την ευστάθεια των συστημάτων ελέγχου. • Αναπτύσσει και σχεδιάζει απλές εφαρμογές συνδυαστικών και ακολουθιακών συστημάτων αυτοματοποίησης που χρειάζονται σε Μηχανολογικά συστήματα. • Σχεδιάζει και να προγραμματίζει εφαρμογές αυτοματισμού χρησιμοποιώντας Μικρο-ελεγκτές και Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (PLC).
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Ικανότητα κατανόησης των βασικών εννοιών των ΣΑΕ • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών μέσω βιβλιογραφικής έρευνας • Επεξεργασία δεδομένων και κρίση στην λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη και Ομαδική Εργασία • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης • Ικανότητα σχεδιασμού και υλοποίησης των κατάλληλων ηΣΑΕ για μηχανολογικές εφαρμογές.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p><u>Θεωρία</u></p> <p>Η έννοια του αυτοματισμού. Η έννοια Σ.Α.Ε. Απλά παραδείγματα από τη πράξη της τεχνολογίας. Βασικές αρχές των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, αρχές σχεδιασμού και διάφορα κριτήρια εκτίμησης της απόδοσης. Ανάλυση διαφόρων τύπων φυσικών συστημάτων με έμφαση στις επιμέρους συνιστώσες τους και στους φυσικούς νόμους που διέπουν τη λειτουργία τους. Ανασκόπηση του απαραίτητου μαθηματικού υποβάθρου και εφαρμογή μαθηματικών υπολογισμών στα Σ.Α.Ε. (χρήση μετασχηματισμών Laplace και συναρτήσεων μεταφοράς, χρήση άλγεβρας Boole και πινάκων). Ανάλυση γραμμικών συστημάτων, τεχνικές γραμμικοποίησης, ανάλυση των συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας, συναρτήσεις μεταφοράς, διαγράμματα βαθμίδων, διαγράμματα ροής σημάτων. Ανάδραση και επίδραση αυτής στα χαρακτηριστικά των συστημάτων. Χρονική απόκριση συστημάτων 1ης και 2ης τάξης, σφάλματα στη μόνιμη κατάσταση λειτουργίας και τύποι σφαλμάτων. Ευστάθεια και κριτήρια ευστάθειας. Γεωμετρικός τόπος ριζών, με έμφαση στην επίδραση των πόλων του συστήματος στην απόλυτη και σχετική ευστάθεια αυτού. Αρμονική απόκριση, διαγράμματα Bode και Nyquist. Συστατικές μονάδες ηλεκτρικών αυτοματισμών, σχεδίαση και σύνθεση ηλεκτρικών αυτοματισμών. Συστατικές μονάδες πνευματικών και υδραυλικών αυτοματισμών, σχεδίαση και σύνθεση πνευματικών και υδραυλικών αυτοματισμών. Συστατικές μονάδες ηλεκτρονικών αυτοματισμών. Χρήση των μικροεπεξεργαστών και των μικροϋπολογιστών στους αυτοματισμούς. Σύνθετοι αυτοματισμοί, σημαντικά παραδείγματα από την πράξη της τεχνολογίας.</p> <p><u>Εργαστήριο</u></p> <p>Σχεδίαση και σύνθεση ηλεκτρικών, πνευματικών και υδραυλικών αυτοματισμών. Προγραμματισμός μικροεπεξεργαστών και μικροϋπολογιστών ως τμημάτων βιομηχανικών αυτοματισμών. Ασκήσεις στη χρήση πλήρων αυτοματισμών στη πράξη. Εισαγωγή στη χρήση του υπολογιστικού περιβάλλοντος</p>
--

(μεταβλητές, διανύσματα, συναρτήσεις, διαγράμματα, κ.α.), τη χρήση του για αυτόματο έλεγχο (πίνακες, ορισμός και πράξεις πολυωνύμων, ειδικές συναρτήσεις, κ.α.), τη μοντελοποίηση δυναμικών συστημάτων (συνάρτηση μεταφοράς, μοντέλο πόλων-μηδενικών, μερικά κλάσματα, χώρος κατάστασης), τη μελέτη απόκρισης συστημάτων στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας (διαγράμματα Bode, Nyquist, Nichols, κρουστική και βηματική απόκριση), τη μελέτη ευστάθειας και αστάθειας συστημάτων.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο: Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<p>Λογισμικό Λογιστικών φύλλων. Λογισμικό δημιουργίας γραφικών παραστάσεων από δεδομένα.</p> <p>Χρήση ηλεκτρονικών διαφανειών στις παραδόσεις.</p> <p>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας (θεωρίας και εργαστηρίων) μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.</p> <p>Εργαστηριακή εκπαίδευση με τη χρήση κατάλληλων διατάξεων και εξειδικευμένου λογισμικού (Matlab, Octave)</p> <p>Οι διαφάνειες του Θεωρητικού μέρους του μαθήματος και οι ασκήσεις του αντίστοιχου εργαστηριακού μέρους, διατίθενται μέσω της Ηλεκτρονικής Πλατφόρμας eclass</p>	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Παρακολούθηση Εργαστηριακών ασκήσεων σε μικρές ομάδες φοιτητών.	13
	Αυτοτελής Μελέτη	60
	Εκπόνηση Εργασιών στο εργαστήριο	38
	Σύνολο Μαθήματος	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>I. Γραπτή τελική εξέταση θεωρίας που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Επίλυση προβλημάτων <p>II. Εξέταση εργαστηρίου που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Διενέργεια πειραμάτων και επεξεργασία - ανάλυση αποτελεσμάτων. - Εκπόνηση ομαδικών εργασιών με μετρήσεις που διεξάγονται στο εργαστήριο. - Ενδιάμεση και τελική εξέταση στο εργαστήριο. <p>Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται με βαρύτητα 70% του βαθμού εξέτασης της θεωρίας και 30% του βαθμού εργαστηρίου με όρους και προϋποθέσεις που ανακοινώνονται της ηλεκτρονικής πλατφόρμας (eclass) του μαθήματος στην έναρξη κάθε εξαμήνου.</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σύγχρονα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, 13η Έκδοση, Dorf Richard C., Bishop Robert H., Έκδοση: 13^η Έκδοση/2017, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
- Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, Βελώνη Α., Κανδρής Δ., Έκδοση: 2017, Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2017.
- Συστήματα αυτομάτου ελέγχου, Π. Β. Μαλατέστας, Έκδοση 2^η/2017, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ.
- Matlab, Παπαοδυσσεύς Κ.-Καλοβρέκτης Κ.-Μυλωνάς Ν., Έκδοση: 1η/2016, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
- Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, Norman S. Nise, Έκδοση: 7^η/2016, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΥ ΦΟΥΝΤΑΣ.
- Βιομηχανική Πληροφορική, Βελώνη Αναστασία, Έκδοση: 1η/2017, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
- Συστήματα αυτομάτου ελέγχου, R. T. Stefani, B. Shahian, C. Savant, C. J. Hostetter, Έκδοση: 4^η/2012, Εκδόσεις Επίκεντρο.
- Σύγχρονα θέματα συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, Υφαντής Απόστολος Κ., Έκδοση: 2η έκδ./2005, ΣΤΕΛΛΑ ΠΑΡΙΚΟΥ & ΣΙΑ ΟΕ

- Θεωρία και προβλήματα στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου αναλογικών και ψηφιακών συστημάτων, DiStefano Josheph J., Stubberud Allen R., Williams Ivan J., Έκδοση: 2η έκδ./2000, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
- Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Kuo B., Golnaraghi F., Έκδοση: 1η έκδ./2010, ΣΤΕΛΛΑ ΠΑΡΙΚΟΥ & ΣΙΑ ΟΕ
- MathWorks Inc., Control system toolbox user's guide: Matlab, www.mathworks.com, 2012.
- Συστήματα αυτομάτου ελέγχου, K. Ogata, Έκδοση: 5η/2011, Εκδόσεις ΦΟΥΝΤΑ.
- Α. Υφαντή, Εργαστηριακές σημειώσεις συστημάτων αυτομάτου ελέγχου Ι, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, 2002.

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0803E	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Ι		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	4	5	
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	1		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποχρεωτικό Ενεργειακής Κατεύθυνσης (ΕΥΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν απαιτούνται προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο, είναι απαραίτητο υπόβαθρο στη Θερμοδυναμική, Μετάδοση Θερμότητας και Μηχανική των Ρευστών και Ενεργειακό Σχεδιασμό Κτιρίων.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.pat.teiwest.gr/eclass/courses/465224/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Η ενέργεια αποτελεί πρωταρχικό αγαθό για την ανάπτυξη του πολιτισμού και την κάλυψη χρηστικών αναγκών του ανθρώπου. Η ενσωμάτωση ή η αυτόνομη κάλυψη ενεργειακών αναγκών κτιρίων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) είναι μια ραγδαία αναπτυσσόμενη πρακτική παγκοσμίως. Το ίδιο ισχύει και στην παραγωγή ενέργειας διεθνώς, όπου οι ΑΠΕ επεκτείνουν διαρκώς τη συνεισφορά τους στο ενεργειακό ισοζύγιο.</p> <p>Η διδασκαλία αποσκοπεί καταρχήν στην περιγραφή των πηγών από τις οποίες μπορεί να παραχθεί ενέργεια με ανανεώσιμο τρόπο. Δηλώνονται οι βασικοί φυσικοί και τεχνικοί μηχανισμοί μέσω των οποίων παράγεται ενέργεια από τις διάφορες ανανεώσιμες πηγές. Επεξηγείται η μεθοδολογία υπολογισμού όλων των συνιστωσών μιας ενεργειακής εγκατάστασης ΑΠΕ. Τέλος, υποδεικνύονται τρόποι βελτιστοποίησης της συνεργασίας των επιμέρους τμημάτων της εγκατάστασης με λειτουργία αυτών στους μέγιστους βαθμούς απόδοσης. Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος υλοποιούνται συνθετικά όλα τα παραπάνω βήματα υπολογισμού και σχεδιασμού εγκαταστάσεων ΑΠΕ. Η υλοποίηση πραγματοποιείται με διεξαγωγή μετρήσεων λειτουργικών παραμέτρων σε εργαστηριακές συσκευές, προσδιορισμό ενεργειακών φορτίων καλυπτόμενων από ΑΠΕ και εκπόνηση μελετών.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζει και να συνδυάζει βασικές αρχές Θερμοδυναμικής, Μετάδοσης Θερμότητας, Ρευστομηχανικής και Ενεργειακού Σχεδιασμού Κτιρίων για τον υπολογισμό ενεργειακών αναγκών που πρόκειται να καλυφθούν μερικώς ή ολικώς από ΑΠΕ. • Επιλέγει τη βέλτιστη ανά περίπτωση – σε οικονομικούς και όρους διαθεσιμότητας πηγών ΑΠΕ – εγκατάσταση εξυπηρέτησης ενεργειακών αναγκών. • Υπολογίζει τα επιμέρους τμήματα που συνιστούν μια εγκατάσταση ΑΠΕ και να βελτιστοποιεί τη συνεργασία τους για μεγιστοποίηση της ανανεώσιμης συνεισφοράς ενέργειας. • Σχεδιάζει την πλήρη εγκατάσταση ΑΠΕ ενσωματώνοντας υπόβαθρο από Μηχανική Ρευστών, Θερμοδυναμική και Μετάδοση Θερμότητας.

- Μετρά βασικές λειτουργικές παραμέτρους των συστημάτων ΑΠΕ προς αξιολόγηση της συμπεριφοράς τους, αναγνωρίζοντας ταυτόχρονα τα επιμέρους τμήματα της εγκατάστασης και του λειτουργικού τους ρόλου.
- Υποστηρίζει αυτοδύναμα τη διεξαγωγή οποιασδήποτε μελέτης κάλυψης ενεργειακών αναγκών με ΑΠΕ.

Γενικές Ικανότητες

Όσα αναφέρονται παρακάτω αποτελούν ικανότητες που αφορούν τόσο την επαγγελματική σταδιοδρομία του εκπαιδευόμενου, όσο και την εκπαιδευτική διαδικασία στο αντικείμενο. Ο φοιτητής συνειδητοποιεί την αναγκαιότητα ανάπτυξης των κατωτέρω ικανοτήτων κατά την θεωρητική και την εργαστηριακή διαδικασία που ακολουθούνται κατά τη διενέργεια του μαθήματος.

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών για σύνταξη μελέτης κάλυψης ενεργειακών αναγκών με ΑΠΕ, (ύψος ενεργειακών αναγκών και ποσοστό κάλυψης από ΑΠΕ, διαθεσιμότητα, προσβασιμότητα και κόστος ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων σε τοπικό επίπεδο).
- Εργασία είτε αυτόνομη, είτε κυρίως σε διεπιστημονικό επίπεδο προς επίλυση ζητημάτων που επηρεάζουν την αρτιότητα της μελέτης, (ενεργειακή διασύνδεση, βιωσιμότητα της επένδυσης).
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων είναι μια απαιτούμενη ικανότητα και ταυτόχρονα ένα απαραίτητο γνωστικό πεδίο άντλησης πληροφοριών για τον επιτυχή σχεδιασμό και εγκατάσταση μιας ενεργειακής μονάδας ΑΠΕ. Η αναγκαιότητα αυτού του πεδίου προκύπτει λόγω της πολυπλοκότητας, του κόστους, του χρονικού βάθους και της αλληλεπίδρασης διαφορετικών εμπλεκόμενων που απαιτούνται για την επιτυχή υλοποίηση της εγκατάστασης.
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον εξ ορισμού προκύπτει από την υιοθέτηση ενός συστήματος παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ.
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας πρέπει να είναι εκ των υψών χαρακτηριστικά του μελετητή/εγκαταστάτη. Πάντα θα υπάρχουν «αντιπροσφορές ευκολίας» και εντέλει συνταγές απλοποίησης και υποβάθμισης. Υπομονή και ενσυναίσθηση απαιτούνται επίσης όταν απευθύνεται κάποιος σε ένα αδαές (εκ των πραγμάτων) κοινό, ευεπίφορο στην υιοθέτηση της ευκολίας.
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής είναι απαραίτητο ακολούθημα του εξασκούμενου με το αντικείμενο αυτό, διότι είναι προϋπόθεση αυτοβελτίωσης. Τα λάθη αναπόφευκτα.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης προκύπτει από την εξάσκηση με το αντικείμενο. Ο σχεδιασμός μιας εγκατάστασης ΑΠΕ απαιτεί συνδυασμό πολλών γνωστικών αντικειμένων και οικονομοτεχνική ανάλυση για προσδιορισμό κόστους/οφέλους.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Πηγές και μορφές ενέργειας προερχόμενες από ΑΠΕ. Ηλιακό δυναμικό – μοντέλα υπολογισμού ηλιακής ακτινοβολίας. Ηλιακοί συλλέκτες. Θερμικά ηλιακά συστήματα. Υπολογιστικές εφαρμογές σε θέρμανση νερού χρήσης – θέρμανση/ψύξη χώρων – ηλεκτροπαραγωγή. Υπολογισμός και βελτιστοποίηση συνεργασίας βοηθητικών συσκευών θερμικών ηλιακών συστημάτων. Φωτοβολταϊκή τεχνολογία – αρχή λειτουργίας – επιδράσεις ηλιακής ακτινοβολίας, θερμοκρασίας. Φωτοβολταϊκά συστήματα – κατηγορίες συστημάτων – υπολογιστικές εφαρμογές σχεδιασμού. Αιολικό δυναμικό – κίνηση, χαρακτηριστικά, ενέργεια και ισχύς ανέμου. Αιολικές μηχανές – είδη ανεμογεννητριών – αεροδυναμική πτερυγίου – επιδόσεις/εκτίμηση παραγόμενης ενέργειας – υπολογισμός λειτουργικών χαρακτηριστικών αιολικών μηχανών. Αιολικά πάρκα – χωροθέτηση ανεμογεννητριών – ηλεκτρική διασύνδεση – ενεργειακή παραγωγή – υπολογισμός εγκατάστασης. Εργαστηριακές μετρήσεις λειτουργικών παραμέτρων συστημάτων ΑΠΕ. Υπολογισμοί κάλυψης κτιριακών και βιομηχανικών ενεργειακών αναγκών από ΑΠΕ. Συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας σε εφαρμογές ΑΠΕ.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο: σε αίθουσα διδασκαλίας και στο Εργαστήριο.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Μέρος των διαλέξεων θεωρίας γίνεται με ηλεκτρονικά μέσα, καθώς και το εισαγωγικό μέρος των εργαστηριακών ασκήσεων. Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού, καθώς και λογισμικό λογιστικών φύλλων χρησιμοποιούνται για την εργαστηριακή εκπαίδευση.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	
	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	
	Διαλέξεις	52
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13
	Αυτοτελής Μελέτη	30
Εκπόνηση Μελέτης	30	
	Σύνολο Μαθήματος	125

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Γραπτή τελική εξέταση θεωρίας που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων.</p> <p>Γραπτή τελική εξέταση εργαστηρίου που περιλαμβάνει δοκιμασία πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις σύντομης απάντησης, εξέταση τεχνικών εκθέσεων.</p> <p>Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται με σχετική βαρύτητα: 70% βαθμός θεωρίας, 30% βαθμός εργαστηρίου. Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι γνωστά στους φοιτητές. Οι ίδιοι έχουν πρόσβαση στην επιβεβαίωση της επίδοσής τους ύστερα από σχετική ανακοίνωση του διδάσκοντος.</p>
----------------------------	---

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> • Β. Σελλούντος, (2002). Θέρμανση – Κλιματισμός, ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ, ISBN: 960 - 8257 - 04 – 2, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 13169965. • Δ. Α. Κατσαπρακάκης, Μ. Μονιάκης, (2015). Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός, ΣΕΑΒ, ISBN: 978-960-603-339-1. • E, G. Pita, (2002). Air Conditioning Principles and Systems, Prentice Hall.
--

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0804E	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΟΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	3	4	
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	1		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποχρεωτικό Ενεργειακής Κατεύθυνσης (ΕΥΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν απαιτούνται προαπαιτούμενα μαθήματα.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.pat.teiwest.gr/eclass/courses/465218/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Στόχος του μαθήματος είναι να δώσει στους φοιτητές/τριες όλες τις απαραίτητες γνώσεις που σχετίζονται με τη δημιουργία, μεταφορά και επεξεργασία των ρύπων. Επίσης, θα γνωρίσουν τις επαγγελματικές προοπτικές που ενδέχεται να τους παρέχει η ενασχόλησή τους με τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων και θα αποκτήσουν μία σαφή εικόνα της παρούσας κατάστασης στην Ελλάδα στο θέμα αυτό.</p> <p>Το μάθημα περιλαμβάνει θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζει τις κατηγορίες αποβλήτων, τις πηγές προέλευσής τους και τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. • Αναγνωρίζει τις βασικές μεθόδους διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων και τα αντίστοιχα τεχνικά έργα. • Αναγνωρίζει τις δυνατότητες ανάκτησης – ανακύκλωσης – επαναχρησιμοποίησης των στερεών αποβλήτων και να προτείνει την καταλληλότερη μέθοδο. • Έχει γνώση των σημαντικότερων τεχνολογιών επεξεργασίας και διαχείρισης των υγρών αποβλήτων, λυματολάσπης και παραγόμενων προϊόντων (επεξεργασμένο νερό, λάσπη, βιοαέριο). • Έχει γνώση των σημαντικότερων ατμοσφαιρικών ρύπων, των διεργασιών εκπομπής και διασποράς τους

- στην ατμόσφαιρα και των συνεπαγόμενων φαινομένων ρύπανσης.
- Αναλύει και υπολογίζει δεδομένα εργαστηριακών μετρήσεων και συγγράφει εργαστηριακές μεταφορές.
 - Διακρίνει τις επαγγελματικές προοπτικές του Μηχανολόγου Μηχανικού που προκύπτουν από τα έργα και τις διεργασίες της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρία:

ΕΝΟΤΗΤΑ 1^η: Εισαγωγικές έννοιες

Εισαγωγή στο μάθημα, στόχος, περιεχόμενα και αναμενόμενα αποτελέσματα του μαθήματος. Ρύπανση και Φυσικό Περιβάλλον. Η έννοια της Περιβαλλοντικής Προστασίας, νομοθετικό πλαίσιο, το Δίκτυο Φύση 2000.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2^η: Στερεά Απορρίμματα

Βασικά χαρακτηριστικά των στερεών απορριμμάτων – Το πρόβλημα της διαχείρισής τους στην Ελλάδα. Σύνθεση απορριμμάτων, συλλογή και προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων, Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων. Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων. Μονάδες ανακύκλωσης στερεών αποβλήτων, λιπασματοποίηση. Θερμική επεξεργασία – Καύση, πυρόλυση – Ανάκτηση ενέργειας από μονάδες καύσης απορριμμάτων.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3^η: Υγρά απόβλητα

Αιτίες και πηγές ρύπανσης των υδάτων – δημιουργία υγρών αποβλήτων. Φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί ρύποι υγρών αποβλήτων. Μονάδες Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων. Στάδια επεξεργασίας. Προεπεξεργασία (μέτρηση παροχής, εσχάρωση, εξάμμωση, λιπосуλλογή, δεξαμενή σταθεροποίησης), Πρωτοβάθμια καθίζηση (δεξαμενές καθίζησης, κροκίδωση-συσσωμάτωση), δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία (ενεργοποιημένη ιλύς, λίμνες αερισμού, βιολογικοί αντιδραστήρες, βιολογικά φίλτρα, βιοδίσκοι), τριτοβάθμια επεξεργασία (απολύμανση, απονιτροποίηση, αποφωσφόρωση). Τελική διάθεση και επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και επεξεργασμένης λυματολάσπης.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4^η : Αέρια απόβλητα

Ρύπανση της ατμόσφαιρας: Οξείδια του αζώτου, οξείδια του θείου, όξινη βροχή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η τρύπα του όζοντος, υδρογονάνθρακες στην ατμόσφαιρα. Αιωρούμενα σωματίδια: κατάταξη σύμφωνα με το μέγεθος, πηγές εκπομπής σωματιδίων, χημική σύσταση, επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον. Διοξίνες και φουράνια, αυτοκίνητα και περιβάλλον, καπνομίχλη, πρότυπα ποιότητας αέρα για τους κυριότερους ατμοσφαιρικούς ρύπους.

Εργαστήριο: Εκπαιδευτική επίσκεψη στη Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας των Υγρών Αστικών Αποβλήτων Πατρών. Δειγματοληψία από τις διάφορες φάσεις της επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων.

- Προσδιορισμός ολικών αιωρούμενων στερεών
- Προσδιορισμός ολικών διαλελυμένων στερεών
- Προσδιορισμός του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου
- Προσδιορισμός του χημικά απαιτούμενου οξυγόνου
- Προσδιορισμός των ολικών κολοβακτηριδίων
- Προσδιορισμός του δείκτη όγκου λάσπης
- Κροκίδωση – συσσωμάτωση υγρών αποβλήτων
- Καθαρισμός οσμών και χρώματος με ενεργό άνθρακα
- Προσρόφηση ρύπων με ιοντοανταλλαγή με χρήση φυσικών αργίλων

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών, Εκδ. 2019

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο: σε αίθουσα διδασκαλίας και στο Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας.												
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Διδασκαλία με χρήση Τ.Π.Ε., Εργαστηριακή Εκπαίδευση με χρήση Τ.Π.Ε., Ηλεκτρονική Επικοινωνία με τους φοιτητές.												
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Ατομικές εργασίες συγγραφής εκθέσεων πειραματικών αποτελεσμάτων</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13	Ατομικές εργασίες συγγραφής εκθέσεων πειραματικών αποτελεσμάτων	26	Αυτοτελής Μελέτη	22	Σύνολο Μαθήματος	100
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις	39												
Εργαστηριακές Ασκήσεις	13												
Ατομικές εργασίες συγγραφής εκθέσεων πειραματικών αποτελεσμάτων	26												
Αυτοτελής Μελέτη	22												
Σύνολο Μαθήματος	100												
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Θεωρία Μαθήματος Γραπτή τελική εξέταση θεωρίας που περιλαμβάνει ερωτήσεις ανάπτυξης θεμάτων και επίλυση προβλημάτων.</p> <p>Εργαστήριο Μαθήματος - Γραπτή τελική εξέταση εργαστηρίου που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων σχετικών με ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα. Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται με σχετική βαρύτητα: 70% βαθμός θεωρίας, 30% βαθμός εργαστηρίου. Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι γνωστά στους φοιτητές. Οι ίδιοι έχουν πρόσβαση στην επιβεβαίωση της επίδοσής τους ύστερα από σχετική ανακοίνωση του διδάσκοντος.</p>												

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Α. Γ. Κούγκουλος (2017). Περιβαλλοντική Μηχανική, Ρύπανση και Προστασία Περιβάλλοντος, 2^η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα. ISBN: 978-960-418-562-7, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 18548814.
- Τ. Αλμπάνης (2009). Ρύπανση και Τεχνολογίες Προστασίας Περιβάλλοντος, Εκδόσεις Τζιόλα. ISBN: 978-960-418-206-0, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 18548776.
- Α. Ανδρεαδάκης, Μ. Παναζίδου, Α. Σταθόπουλος (2008). Περιβαλλοντική Τεχνολογία, Εκδόσεις Συμμετρία. ISBN: 978-960-266-241-0, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 45237.

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0803K	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΜΠΣ)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	3	5	
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	1		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποχρεωτικό Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης (ΚΥΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν. Απαραίτητες γνώσεις Μηχανική-Στατική, Αντοχή Ι, Μαθηματικά των συνήθων και μερικών διαφορικών εξισώσεων Μαθηματικά γραμμικής άλγεβρας.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Ο μαθησιακός στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση από τον φοιτητή μηχανικό των βασικών εννοιών της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων (ΜΠΣ), καθώς και της υλοποίησής σε μονοδιάστατα και δισδιάστατα προβλήματα μηχανικής και μετάδοσης θερμότητας. Επιπλέον, στο πλαίσιο του μαθήματος γίνεται η εξοικείωση του φοιτητή με τη χρήση ενός εμπορικού πακέτου ΜΠΣ, τα οποία ως γνωστόν χρησιμοποιούνται σε πολλές δραστηριότητες του μηχανικού.</p> <p>Ο φοιτητής, με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, θα έχει την ικανότητα να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Υλοποιεί τη ΜΠΣ σε μονοδιάστατα και δισδιάστατα προβλήματα μηχανικής και μετάδοσης θερμότητας. • Χρησιμοποιεί εμπορικά προγράμματα βασισμένα στην ΜΠΣ για την ανάλυση κατασκευών. • Εκτιμάει τα αποτελέσματα της ανάλυσης που γίνεται με την ΜΠΣ και να κατανοεί τους παράγοντες από τους οποίους αυτά επηρεάζονται.
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Αυτόνομη εργασία • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Βασικές έννοιες της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων: Συνεχή και Διακριτά συστήματα. Βαθμοί ελευθερίας. Εξισώσεις ισορροπίας και συνοριακές συνθήκες. Αρχή της ελάχιστης δυναμικής ενέργειας και μέθοδος Galerkin.</p> <p>Ανάλυση μονοδιάστατων προβλημάτων: Γραμμικά και δευτεροβάθμια στοιχεία. Συναρτήσεις μορφής. Μητρώα στιβαρότητας και φορτίσεων. Σχηματισμός ολικών μητρώων. Μετασχηματισμός συντεταγμένων. Επίλυση τελικού γραμμικού συστήματος και εφαρμογές σε γραμμικούς φορείς και δικτυώματα.</p> <p>Ανάλυση δισδιάστατων προβλημάτων: Εξισώσεις ισορροπίας και συνοριακές συνθήκες σε προβλήματα θερμότητας. Μέθοδος Galerkin για προβλήματα θερμότητας. Διακριτοποίηση με τετράπλευρα και τριγωνικά στοιχεία. Συναρτήσεις μορφής. Μητρώα στιβαρότητας και φορτίσεων. Σχηματισμός ολικών μητρώων. Αριθμητική ολοκλήρωση. Εφαρμογές.</p>
--

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Δια ζώσης σε αίθουσα διδασκαλίας										
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Ο τρόπος παράδοσης συνδυάζει τη χρήση τεχνολογιών πληροφορίας για την παρουσίαση της θεωρίας και λοιπού εκπαιδευτικού υλικού και της παραδοσιακής χρήσης ασπροπίνακα για την επίλυση προβλημάτων.										
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13	Αυτοτελής Μελέτη	73	Σύνολο Μαθήματος	125
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου										
Διαλέξεις	39										
Εργαστηριακές Ασκήσεις	13										
Αυτοτελής Μελέτη	73										
Σύνολο Μαθήματος	125										
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>1. Εργαστηριακές ασκήσεις</p> <p>2. Γραπτή εξέταση που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων.</p> <p>Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται με σχετική βαρύτητα: 85% βαθμός γραπτής εξέτασης, 15% βαθμός εργαστηριακών ασκήσεων.</p>										

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> • T.R. Chandrupatla and A.D. Belegundu (1991) «Introduction to Finite Elements in Engineering», Prendice Hall, 1991, Ελληνική Μετάφραση, εκδ. Κλειδάριθμος. • Χ. Προβατίδης (2015) «Πεπερασμένα Στοιχεία στην Ανάλυση Μηχανολογικών Κατασκευών», εκδ. Τζιόλα. • Μ. Παπαδρακάκης (2001) «Ανάλυση Φορέων με την Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων», Εκδόσεις Παπασωτηρίου. • Γ. Τσαμασφύρος και Ε. Θεοτόκογλου (1994) «Η Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων», Αθήνα. • Π.Α, Κακαβάς (2016) «Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων», εκδόσεις Τζιόλα.

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0804K	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	4	5
	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	1	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποχρεωτικό Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης (ΚΥΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν απαιτούνται προαπαιτούμενα μαθήματα. Απαραίτητες γνώσεις Μηχανουργικής Τεχνολογίας.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.pat.teiwest.gr/eclass/courses/465213/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Με την παρακολούθηση του θεωρητικού και εργαστηριακού μέρους του μαθήματος, ο φοιτητής θα μπορέσει να αποκτήσει γνώσεις σχετικά με τις μηχανικές διαμορφώσεις υλικών με τη χρήση εργαλειομηχανών και τον σχεδιασμό, την κατασκευή και την λειτουργία των καλουπιών κοπής και διαμόρφωσης.</p> <p>Πιο συγκεκριμένα ο φοιτητής θα λάβει γνώσεις για τις κατηγορίες μηχανικών διαμορφώσεων, τις δυνάμεις κατά τις διεργασίες διαμόρφωσης, την χρήση των μηχανών διαμόρφωσης και τον σχεδιασμό-διαστασιολόγηση καλουπιών.</p>
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αυτόνομη Εργασία • Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων • Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Στο θεωρητικό μέρος του μαθήματος θα αναλυθούν οι τεχνικές μηχανικών διαμορφώσεων υλικών εν ψυχρώ και εν θερμό, και ο σχεδιασμός καλουπιών πραγματοποίησής τους. Συγκεκριμένα η ύλη του μαθήματος θα περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βασικές έννοιες διαμόρφωσης υλικών. • Παράμετροι, τεχνικές και εξισώσεις των μηχανικών διαμορφώσεων. • Κατεργασίες Κοπής, Κάμψης, Κοίλανσης και αντίστοιχα εργαλεία. • Επιλογή εργαλείων, μηχανών, αυτοματισμών και υλικών για τις κατεργασίες διαμόρφωσης. • Αναλυτικές και εμπειρικές μέθοδοι σχεδιασμού. • Τυποποιήσεις. • Σχεδιασμός καλουπιών για κοπή, κάμψη και κοίλανση λαμαρίνας. • Μέθοδοι κατασκευής των κοπτικών και διαμορφωτικών καλουπιών. <p>Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος θα περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εκμάθηση των μηχανών διαμόρφωσης υλικών. • Κάμψη με πρέσα. • Κάμψη με ράουλα. • Σχεδιασμός προοδευτικού καλουπιού για τη μαζική παραγωγή. • Επιλογή κατάλληλων μηχανών και λοιπών μηχανολογικών εξαρτημάτων για την διαμόρφωση υλικών.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Δια ζώσης σε αίθουσα διδασκαλίας και στο Εργαστήριο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Εξειδικευμένο Λογισμικό σχεδιασμού/ανάλυσης Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13
	Αυτοτελής Μελέτη	60
	Σύνολο Μαθήματος	125
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	I. Γραπτή τελική εξέταση (60%) που περιλαμβάνει: - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ή ανάπτυξης - Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας II. Παρουσίαση Ατομικής Εργασίας (40%)	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> ‘Μορφοποιήσεις με πλαστική παραμόρφωση υλικού’, Έκδοση: 1^η έκδ./2000, Μπουζάκης Κωνσταντίνος - Διονύσιος Ε, εκδ. Ζήτη Πελαγία & Σια Ι.Κ.Ε. ‘Τεχνολογία κατασκευής εργαλείων και καλουπιών - Τόμος Ι’, Έκδοση: 1^η έκδ./1998, Keller Eberhard, Kilgus Roland, Klein Wolfgang, Ott Rudolf, εκδ. ΜΑΡΙΑ ΠΑΡΙΚΟΥ & ΣΙΑ ΕΠΕ. ‘Μηχανουργική Επιστήμη & Τεχνολογία’, Έκδοση: 7^η έκδ./2019, Serop Kalpakjian, Steven R. Schmid, εκδ. Τζιόλα.

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0805E	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	3	3
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλογής Ενεργειακής Κατεύθυνσης (ΕΕΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν απαιτούνται προαπαιτούμενα μαθήματα. Εντούτοις οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν ικανοποιητική γνώση της Μηχανικής Ρευστών Ι και ΙΙ Αριθμητικής Ανάλυσης, καθώς και Υπολογιστικής Ρευστομηχανικής.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.pat.teiwest.gr/eclass/courses/465191/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Η διδασκαλία αποσκοπεί στην εκμάθηση μεθοδολογιών προσομοίωσης ενεργειακών συστημάτων. Κατά την διδασκαλία γίνεται επίδειξη προσομοιώσεων με χρήση εμπορικού λογισμικού ή λογισμικού ανοικτού κώδικα.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> Χρησιμοποιεί γνώσεις Υπολογιστικής Ρευστομηχανικής ώστε να μπορεί να χρησιμοποιήσει και να

<p>παραμετροποιήσει λογισμικό για την πραγματοποίηση προσομοιώσεων.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ερμηνεύει και να απεικονίζει με χρήση λογισμικού, προσομοιώσεις προχωρημένων ενεργειακών προβλημάτων ενδιαφέροντος μηχανολόγου μηχανικού.
<p>Γενικές Ικανότητες</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Ικανότητα κατανόησης λειτουργίας λογισμικού (εμπορικού ή ανοικτού κώδικα) προσομοίωσης. • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης • Ικανότητα να παραμετροποιεί εμπορικό λογισμικό ή λογισμικό ανοικτού κώδικα για να εκτελέσει προσομοιώσεις. • Ικανότητα να απεικονίζει και να ερμηνεύει τα αποτελέσματα προσομοιώσεων λογισμικού για ενεργειακά προβλήματα μηχανικού.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Κατάσρωση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων για προσομοίωση ενεργειακών συστημάτων μέσω γενικευμένων νόμων Διατήρησης, Μεταφοράς, Παραγωγής ή Κατανάλωσης. Αλγεβρικοποίηση και Υπολογιστική επίλυση μέσω τεχνικών δημιουργίας πλέγματος. Σχήματα χωροχρονικής διακριτοποίησης, έλεγχος πλέγματος. Γενική δομή λογισμικών προσομοίωσης. Μοντελοποίηση σύνθετων φυσικών προβλημάτων. Μοντέλα τύρβης, συμπιεστής ασυμπίεστης ροής, υποχηητικών και υπερχηητικών ροών. Εμπορικοί κώδικες προσομοίωσης ή λογισμικά ανοικτού κώδικα. Επίλυση Μηχανολογικών προβλημάτων με χρήση διαθέσιμων για κάθε περίπτωση λογισμικών. Εκτίμηση αποτελεσμάτων και σύγκρισή τους με πειραματικά δεδομένα με στόχο την βελτίωση της υπολογιστικής διεργασίας.</p> <p>Μελέτη προβλημάτων: Μίξη ροής διαφορετικών θερμοκρασιών σε σωλήνα, συμπιεστή και ασυμπίεστη ροή πάνω από πτέρυγα. Μεταφορά μάζας και θερμότητας σε εξαρτήματα. Μελέτη κλιματισμού σε δωμάτιο.</p>

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο: σε αίθουσα διδασκαλίας και στο Εργαστήριο Η/Υ.										
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Οι διαλέξεις θεωρίας γίνονται με ηλεκτρονικά μέσα. Χρησιμοποιούνται επίσης κατά περίπτωση διαθέσιμα λογισμικά (εμπορικά ή ανοικτού κώδικα) προσομοίωσης										
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση μελέτης (project)</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Εκπόνηση μελέτης (project)	20	Αυτοτελής Μελέτη	16	Σύνολο Μαθήματος	75
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου										
Διαλέξεις	39										
Εκπόνηση μελέτης (project)	20										
Αυτοτελής Μελέτη	16										
Σύνολο Μαθήματος	75										
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Εξέταση που περιλαμβάνει: Εκπόνηση μελέτης (project) ή, εναλλακτικά, Επίλυση Προβλημάτων, με όρους και προϋποθέσεις που ανακοινώνονται στην αρχή του εξαμήνου στο e-class του μαθήματος.										

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> • Anders Logg • Kent-Andre Mardal • Garth N. Wells, Automated Solution of Differential Equations by the Finite Element Method, The FEniCS Book, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012, ISBN 978-3-642-23098-1, DOI 10.1007/978-3-642-23099-8. • Hans Petter Langtangen, Anders Logg, Solving PDEs in Python-The FEniCS Tutorial Volume I, Springer, 2017 • ANSYS training manual, Introduction to FLUENT, release 12.0, 2009. • OpenFoam Tutorial Guide, version v1906, 2019, OpenCFD limited. • 5. Κ.Π. Μαυρίδης, «Υπολογιστική Ρευστομηχανική», Εκδόσεις: Στέλλα Παρίκου & ΣΙΑ ΟΕ, 2η έκδοση 2003, ISBN 978-960-411-323-1, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 14783.

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0806E	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	3	4
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλογής Ενεργειακής Κατεύθυνσης (ΕΕΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Εντούτοις, οι φοιτητές και φοιτήτριες, θα πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των μαθημάτων Θερμοδυναμική I και II, Λειτουργία Αεροστρόβιλων, Μηχανική Ρευστών I και II, Ρευστοδυναμικές Μηχανές και Λειτουργία Αεροστρόβιλων.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.pat.teiwest.gr/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Η διδασκαλία αποσκοπεί στην εκμάθηση της τεχνολογίας των αεροσκαφών και των συνθηκών πτήσης. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γνωρίζει τους τύπους των αεροσκαφών και τις αρχές σχεδίασης αυτών ανάλογα την αποστολή τους. • Κατανοεί τις αρχές πάνω στις οποίες στηρίζεται η πτήση του αεροσκάφους. • Υπολογίζει τις επιδόσεις του αεροσκάφους. • Γνωρίζει το ρόλο που παίζουν οι επιφάνειες ελέγχου στην πτητική συμπεριφορά τους αεροσκάφους. • Επιλέγει το σωστό κινητήριο ανάλογα τον ρόλο και τις επιθυμητές επιδόσεις του αεροσκάφους. • Γνωρίζει τον τρόπο και τα υλικά κατασκευής της ατράκτου. • Γνωρίζει την αρχή λειτουργίας των διαφόρων συστημάτων του αεροσκάφους. • Γνωρίζει τις διαδικασίες διάγνωσης βλαβών, συντήρησης και επισκευής του αεροσκάφους.
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Ικανότητα να εφαρμόζει και να απεικονίζει τα αποτελέσματα αριθμητικής επίλυσης προβλημάτων.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Σχεδίαση – Κατασκευή Αεροσκαφών: Προδιαγραφές. Απαιτήσεις. Αρχές Σχεδίασης. Άτρακτος. Πτερυγικές επιφάνειες. Διαμόρφωση Αεροσκάφους. Θέση Τοποθέτησης Κινητήρων. Κατηγορίες Αεροσκαφών. Αποστολές.</p> <p>Στοιχεία Αεροδυναμικής: Αεροδυναμικά μεγέθη. Αεροδυναμικοί Συντελεστές. Συστήματα αξόνων. Δυνάμεις. Έλεγχος και Ευστάθεια Αεροσκάφους. Αεροτομές. Πτέρυγες (Χαμηλών και Υψηλών Ταχυτήτων). Υπεραντωτικές διατάξεις. Απώλεια Στήριξης.</p> <p>Μονάδες Προώθησης: Αεροστρόβιλοι. Θεωρία Έλικας. Λειτουργία, Κατασκευή, Συντήρηση Έλικας. Αριθμός Κινητήρων. Απόδοση. Ισχύς. Ωθηση. Αεροπορικά Καύσιμα. Εναέριος Ανεφοδιασμού Καυσίμου.</p>
--

Επιδόσεις: Πτήση με Σταθερή Ταχύτητα (Ευθεία, Άνοδος, Κάθοδος, Ελιγμοί). Προσγείωση/Απογείωση. Υπολογισμός βάρους (Αεροσκάφους, Ωφέλιμου Φορτίου, Καυσίμου). Εμβέλεια. Φάκελος Πτήσης. Διαδρομή Απογείωσης/Προσγείωσης. Βαθμός ανόδου. Ελιγμοί (Στιγμιαίος/Συνεχής).

Συστήματα Αεροσκαφών: Απογείωσης/Προσγείωσης, Καυσίμου, Υδραυλικό, Ηλεκτρικής Ισχύος. Πνευματικά συστήματα. Αεροπλοϊκά ηλεκτρονικά συστήματα (ανιόνics). κ.α.

Κατασκευή Αεροσκαφών: Μέθοδοι. Γραμμές Κατασκευής. Υλικά. Οικονομικά Στοιχεία. Παραδείγματα Κατασκευής. Πιστοποιητικά Πλοϊμότητας Τύπων Αεροσκαφών.

Συντήρηση Αεροσκαφών: Επίπεδα Συντήρησης. Διαδικασίες συντήρησης. Πιστοποιήσεις Μηχανικών. Εκπαίδευση (Μηχανικών/Πιλότων). Διερεύνηση Αεροπορικών Ατυχημάτων.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> • Οπτικοακουστικό υλικό και πολυμεσικές εφαρμογές • Ανοικτά ακαδημαϊκά μαθήματα 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Αυτοτελής Μελέτη	61
	Σύνολο Μαθήματος	100
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γραπτή τελική εξέταση (100%), που περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> • Ερωτήσεις θεωρίας • Θεωρητικές ασκήσεις (π.χ. απόδειξη σχέσεων) • Αριθμητικές ασκήσεις 	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Πολυζάκης Α. (2020). Τεχνολογία Αεροσκαφών (Θεωρία-Λυμένες Ασκήσεις). Power Heat Cool.
- Γεωργαντόπουλος Γ. Παπαβασιλόπουλος Β. (2007). Μηχανική πτήσης I και II Συμewν.
- Καραγκιόζογλου Γ. Αρχές σχεδίασης Αεροσκαφών. Ζαμπάρα.
- Γεωργαντοπούλου Χ. (2015). Εφαρμοσμένη Αεροδυναμική. Τσότρας.

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0807E	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ		ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ		3
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλογής Ενεργειακής Κατεύθυνσης (ΕΕΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Εντούτοις, οι φοιτητές και φοιτήτριες θα πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση σε Μαθηματικά, Φυσική, Θερμοδυναμική και Μηχανές Εσωτερικής Καύσης.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

<p>Στόχοι του μαθήματος είναι: Η μελέτη και εκπόνηση υπολογισμών σε εξειδικευμένα θέματα σύγχρονων Μηχανών Εσωτερικής Καύσης (Μ.Ε.Κ.) από τεχνολογικής άποψης.</p> <p>Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /-τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γνωρίζει τις έννοιες: Καύση, Ανάφλεξη και Συστήματα Ανάφλεξης • Περιγράφει το σχηματισμό Καυσίμου Μίγματος στους Κινητήρες Otto & Diesel • Υπολογίζει εκπομπές Ρύπων στους Κινητήρες Otto & Diesel • Υπολογίζει την κινηματική και δυναμική των ΜΕΚ (Διαγράμματα Ροπών ΜΕΚ, Ζυγοστάθμιση Δυνάμεων και Ροπών, Μαζών, Υπερτροφοδότηση).
<p>Γενικές Ικανότητες</p>
<p>Οι φοιτητές αποκτούν αυξημένες ικανότητες για:</p> <ul style="list-style-type: none"> • αυτόνομη εργασία, • λήψη αποφάσεων, • με προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Καύση - Ανάφλεξη και Συστήματα Ανάφλεξης - Χρονισμός και Κτύπημα (Πειράκια) στις ΜΕΚ - Σχηματισμός Καυσίμου Μίγματος στον Κινητήρα Όττο - Εκπομπές Ρύπων και Εγκατάσταση καταλύτη στον Κινητήρα Όττο - σχηματισμός Καυσίμου Μίγματος Στον Κινητήρα Diesel - Εκπομπές Ρύπων Στον Κινητήρα Diesel - Κινηματική και Δυναμική των ΜΕΚ - Διαγράμματα Ροπών ΜΕΚ - Ζυγοστάθμιση Δυνάμεων και Ροπών – Μαζών - Υπερτροφοδοτηση - Εργαστηριακές Ασκήσεις ΜΕΚ - Ασκήσεις Υπολογισμών ΜΕΚ.</p>

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο: Στην τάξη και στο εργαστήριο ΜΕΚ.										
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση διαφανειών στις παραδόσεις. Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας (θεωρίας και εργαστηρίων) μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class Εξειδικευμένος εξοπλισμός εργαστηρίου ΜΕΚ.										
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση Εργασιών στο εργαστήριο</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Αυτοτελής Μελέτη	20	Εκπόνηση Εργασιών στο εργαστήριο	16	Σύνολο Μαθήματος	75
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου										
Διαλέξεις	39										
Αυτοτελής Μελέτη	20										
Εκπόνηση Εργασιών στο εργαστήριο	16										
Σύνολο Μαθήματος	75										
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>I. Γραπτή τελική εξέταση θεωρίας που περιλαμβάνει: - Επίλυση προβλημάτων</p> <p>II. Εξέταση εργαστηρίου που περιλαμβάνει: - Επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων. Εξέταση στο εργαστήριο.</p> <p>Η αξιολόγηση των φοιτητών είναι προσβάσιμη από αυτούς για επεξηγήσεις αναφορικά με τα λάθη τους..</p>										

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> • Μαυρίδης, Κ. Εφαρμογές Μηχανών Εσωτερικής Καύσης, Θεωρία, Εργαστήριο, Ασκήσεις, Εκδόσεις Γκότση, Πάτρα, 2019.

- Dubbel, I, II Taschenbuch fur den Maschinenbau 13, Auflage, Springer Verlag, New York, (1974).
- Bosch: Technische Unterrichtung.
- Grohe, H.: Otto und Diesel motoren Wurzburg Vogel 1973.
- Grohe, H.: Messen an Verbrennungs Motoren Vogel 1977.
- Kelm, W.: Diesel Engine Mechanics, TAAB BOOKS Inc., 1987.
- Mayr: Ortsfeste Dieselmotoren und Schiffsdieselmotoren, Springer Verlag, 1960.
- Mahle: Kolbenkunde, Selbsverlag der Fa. Mahle, Stuttgart 1964.
- Kochanowsky, H. A. :Entwicklung einer electronischen Ausweteinrichtung zur Bestimmung des intizierten Mitteldrucks, 1974.
- Maass, H. and Klier H., Krafte Momente and deren Ausgleich in den Verbrennungs Kraftmaschinen, Band 1, 2, Springer Verlag Wien, New York, (1981).
- Maass H.: Gestaltung und Hauptabmessungen der Verbrennungs Kraftmaschine, Band1, Wien, New York (1979).

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0805K	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	3	4
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλογής Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης (ΚΕΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο, είναι απαραίτητη η γνώση των βασικών τουλάχιστον εννοιών των μαθημάτων ειδικότητας		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα του Σχεδιασμού Μηχανολογικών Συστημάτων, αποτελεί την ολοκληρωμένη θεώρηση και εφαρμογή γνώσεων και εννοιών της σχεδίασης, μελέτης, κατασκευαστικής σύνθεσης και εν τέλει βελτιστοποίησης του σχεδιασμού, κατά περίπτωση, μηχανολογικών αντικειμένων, συστημάτων και διαδικασιών.

Με την ολοκληρωμένη εφαρμογή των μηχανολογικών γνώσεων που έχουν ήδη αποκτηθεί από τους φοιτητές /τριες, στοχεύει στην ολοκλήρωση της μηχανολογικής παιδείας, που είναι απαραίτητη για κάθε μηχανολόγο μηχανικό και στην συνολική αντιμετώπιση, διαχείριση και επίλυση απλών ή σύνθετων τεχνικών προβλημάτων, που σχετίζονται με τον σχεδιασμό προϊόντων, συστημάτων ή διαδικασιών.

Ο συνδυασμός των γνώσεων από τους βασικούς τομείς της Μηχανολογίας, όπως το μηχανολογικό σχέδιο, η τεχνολογία υλικών, η τεχνική μηχανική, η αντοχή υλικών, τα στοιχεία μηχανών και οι κατασκευαστικές τεχνολογίες σε εφαρμοσμένο επίπεδο, χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη και τον σχεδιασμό ενός νέου ή για την τροποποίηση ενός υφισταμένου προϊόντος. Η κατανόηση των σταδίων του βιομηχανικού σχεδιασμού (από τον εντοπισμό της ανάγκης που πρέπει να καλυφθεί, την σύλληψη και επεξεργασία της ιδέας ως την ανάπτυξη και την αξιολόγηση του πρωτοτύπου) επιτυγχάνεται μέσω της εκπόνησης μιας ομαδικής εργασίας

μηχανολογικού σχεδιασμού, όπου απαιτείται, μεταξύ άλλων, η λήψη πολλών αποφάσεων από τα μέλη της, στα διάφορα στάδια της.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να :

- αναλύει το τεχνικό πρόβλημα που αφορά το σχεδιασμό ενός μηχανολογικού συστήματος
- αναζητά ιδέες που να οδηγούν στην επίλυση του τεχνικού προβλήματος.
- επιλέγει τη βέλτιστη λύση και να την μετατρέπει σε μηχανολογικό σύστημα.
- εκπονεί ολοκληρωμένα κατασκευαστικά και συνοπτικά σχέδια με τη βοήθεια Η/Υ.
- εκπονεί ολοκληρωμένη μελέτη αντοχής - λειτουργικότητας.
- ανταλλάσσει απόψεις και πληροφορίες με τεχνικούς άλλων ειδικοτήτων, που τυχόν εμπλέκονται στον σχεδιασμό.
- κατασκευάζει ένα πρωτότυπο του σχεδιαζόμενου αντικειμένου / συστήματος.
- εκτιμά το κόστος κατασκευής του αντικειμένου / συστήματος.
- παρουσιάζει και τεκμηριώνει την τελική πρότασή του για την λύση του τεχνικού προβλήματος που επεξεργάστηκε.

Γενικές Ικανότητες

Όσα αναφέρονται παρακάτω αποτελούν ικανότητες που αφορούν τόσο την μετέπειτα επαγγελματική σταδιοδρομία του εκπαιδευόμενου, όσο και την εκπαιδευτική διαδικασία στο αντικείμενο. Ο φοιτητής αναπτύσσει τις παρακάτω ικανότητες κατά την διεξαγωγή του μαθήματος και με την ενεργό συμμετοχή του σ' αυτό.

- Εργασία είτε αυτόνομη, είτε ομαδική για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος.
- Εξάσκηση στην αυτοπειθαρχία και στην εργασία με συγκεκριμένα χρονικά περιθώρια.
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής που είναι απαραίτητο ακολούθημα του εξασκούμενου με το αντικείμενο αυτό, διότι είναι προϋπόθεση αυτοβελτίωσης. Τα λάθη είναι προφανώς αναπόφευκτα, αλλά πρέπει να μην επαναλαμβάνονται.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης που προκύπτει από την εξάσκηση με το αντικείμενο. Η επιλογή από πληθώρα λύσεων, η ανίχνευση των ιδιαιτεροτήτων κάθε περίπτωσης, η πολυπλοκότητα του αντικειμένου, συστήματος ή διαδικασίας που σχεδιάζεται, η πραγματοποίηση της ενδεδειγμένης λύσης, η συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς, είναι μερικοί από τους παράγοντες που συμβάλλουν σ' αυτήν την κατηγορία.
- Εξοικείωση με τη χρήση λογισμικού υποβοήθησης των επί μέρους σταδίων της εργασίας.
- Επικοινωνία με άτομα και τεχνικούς άλλων ειδικοτήτων, πέραν της μηχανολογίας.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στις έννοιες και στη διαδικασία του σχεδιασμού μηχανολογικών συστημάτων
2. Διατύπωση της ανάγκης, ανάλυση του τεχνικού προβλήματος
3. Συλλογή – επεξεργασία πληροφοριών, κατάρτιση καταλόγου προδιαγραφών
4. Αναζήτηση εφαρμόσιμων ιδεών
5. Σύνθεση – Αξιολόγηση τεχνικών λύσεων
6. Μελέτη επιλεγμένης τεχνικής λύσης (Υλικά – Εξαρτήματα – Τυποποίηση – Πρότυπα - Φορτίσεις – Κινηματική – Ασφάλεια)
7. Λογισμικά υποβοήθησης μηχανολογικού σχεδιασμού με τη βοήθεια Η/Υ
8. Κατασκευή πρωτοτύπου - Παραγωγή
9. Επιλογή κατεργασιών και τεχνολογιών κατασκευής
10. Εκτίμηση κόστους – Χρονικοί περιορισμοί
11. Απαιτήσεις συντήρησης – Αξιοπιστία - Βελτιστοποίηση

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο : σε αίθουσα με Η/Υ, προβολέα και οθόνη.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Οι διαλέξεις θεωρίας γίνονται με τη βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Αυτοτελής Μελέτη	13
	Εκπόνηση Μελέτης	48

	Σύνολο Μαθήματος	100
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Εκπόνηση εργασίας ατομικής ή ομαδικής κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και παρουσίασή της ενώπιον όλων των συμφοιτητών και του διδάσκοντος, στο τέλος του εξαμήνου. Ο βαθμός της εργασίας αποτελεί και το βαθμό του μαθήματος.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κ. Ι. Στεργίου, Σχεδιασμός των Κατασκευών, Σύγχρονη Εκδοτική, 2004, ISBN: 960-8165-80-6.
- Ρ. Γραϊκούσης, Μηχανολογικός Σχεδιασμός, Θεσσαλονίκη, Μάρτιος 1983.
- David G. Ullman, The mechanical design process, McGraw-Hill, 1997.
- Κ.Τ. Ulrich, S.D. Eppinger, Product Design and Development, McGraw-Hill, 1995.
- W,T,F, Bond, Design project planning, Prentice Hall, 1996.
- Robert L. Norton : Design of machinery : An introduction to the synthesis and analysis of mechanisms and machines, McGraw-Hill.

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0806K	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	3	4
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλογής Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης (ΚΕΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν απαιτούνται προαπαιτούμενα μαθήματα. Απαραίτητες γνώσεις από Τεχνικά Υλικά.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα περιλαμβάνει δυο κύκλους παροχής γνώσεων στο αντικείμενο των Σύγχρονων Υλικών και της Νανοτεχνολογίας, όπου ο απόφοιτος του τμήματος θα πρέπει να αποκτήσει, ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της επαγγελματικής του πορείας.</p> <p>Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /-τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • κατανοεί τις διαδικασίες και τη μεθοδολογία μελέτης της δομής και των ιδιοτήτων των τεχνολογικά σύγχρονων υλικών και της νανοτεχνολογίας • Χρησιμοποιεί τις σύγχρονες μεθόδους κατασκευής στον σχεδιασμό προηγμένων υλικών και διατάξεων, καθώς και για τις μεθόδους χαρακτηρισμού των υλικών.
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αυτόνομη Εργασία • Ομαδική Εργασία • Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων • Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ο πρώτος κύκλος θα παρέχει τις γενικές γνώσεις πάνω στα προηγμένα υλικά, τις ιδιότητές τους, τον τρόπο παρασκευής τους και τις εφαρμογές τους, και θα ολοκληρώνεται με την περιγραφή των μεθόδων επιλογής των κατάλληλων υλικών για κάθε εφαρμογή.

Οι κατηγορίες υλικών που θα αναφερθούν στο μάθημα είναι:

- Πολυμερή υψηλής τεχνολογίας
- Υπεραγωγοί
- Προηγμένα κεραμικά υλικά
- Σύνθετα υλικά
- Βιοϋλικά
- Νανοϋλικά
- Δισδιάστατα υλικά

Στο δεύτερο κύκλο του μαθήματος αναπτύσσονται οι εφαρμογές των παραπάνω υλικών και ειδικότερα σε:

- Μηχανολογικές εφαρμογές των προηγμένων υλικών.
- Περιβαλλοντικές και ενεργειακές εφαρμογές προηγμένων υλικών.
- Χρήση άμορφων μεταλλικών κραμάτων.
- Χαμηλοδιάστατα νανοσύνθετα υλικά (thin films): Μέθοδοι παρασκευής και εφαρμογές.
- Πορώδη υλικά για χρήση σε μηχανολογικές, περιβαλλοντικές, ενεργειακές και βιοϊατρικές εφαρμογές.
- Πολυμερικά υλικά υψηλής τεχνολογίας σε σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές (οργανικά φωτοβολταϊκά, έξυπνοι σένσορες κλπ.).
- Τεχνικές παρασκευής και κατεργασίας.
- Λιθογραφία - Χάραξη Ημιαγωγών.
- Τεχνικές χαρακτηρισμού.

Στο τέλος του δεύτερου κύκλου περιγράφεται η μεθοδολογία εύρεσης των κρίσιμων αίτιων αστοχίας μηχανολογικών μερών.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Στην τάξη	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	
	Διαλέξεις	39
	Εκπαιδευτική εκδρομή / Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	11
	Αυτοτελής Μελέτη	50
	Σύνολο Μαθήματος	100
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	I. Γραπτή τελική εξέταση (70%) που περιλαμβάνει: - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ή ανάπτυξης - Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας II. Παρουσίαση Ατομικής Εργασίας (30%)	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ‘Physics of Semiconductor Devices’, 2006, S. M. Sze, Wiley-Interscience.
- ‘Υλικά: Μηχανική, Επιστήμη, Επεξεργασία και Σχεδιασμός’, Michael Ashby, Hugh Shercliff, David Cebon, Εκδότης: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕ.
- ‘Επιστήμη και τεχνολογία υλικών’, Callister William D., ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.
- ‘Advanced Materials: Techniques, Physics, Mechanics and Applications’, 2017, van A. Parinov, Shun-Hsyung Chang, Muaffaq A. Jani, Springer.
- ‘Thin-Film Deposition: Principles and Practice’, 1995, Donald L. Smith McGraw Hill Professional.

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
--------------	------------------

ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M0807K	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
		3	4
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλογής Κατασκευαστικής Κατεύθυνσης (ΚΕΚ)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο, είναι απαραίτητη η γνώση των βασικών τουλάχιστον εννοιών των μαθημάτων ειδικότητας		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Εργονομία είναι η εφαρμοσμένη επιστήμη που έχει ως αντικείμενο τη βελτίωση της ανθρώπινης απόδοσης, υγείας και ευεξίας μέσω της συμβολής στο σχεδιασμό εργαλείων, μηχανών, μεθόδων και περιβάλλοντος εργασίας. Η Εργονομία έχει ως βασική αρχή να θέτει τις ανάγκες και τις δυνατότητες του ανθρώπου-χρήστη στο επίκεντρο του σχεδιασμού. Ως εφαρμογή μπορεί να αφορά έναν εργαζόμενο σε μια γραμμή συναρμολόγησης, έναν ταξιδιώτη μπροστά σε ένα μηχάνημα πώλησης εισιτηρίων, ή μια ομάδα ανθρώπων που ελέγχουν από κοινού μια περίπλοκη χημική διεργασία. Τα αποτελέσματα μιας εργονομικής παρέμβασης αφορούν, κατά περίπτωση, τη μορφολογία (π.χ. κάθισμα οδήγησης αυτοκινήτου), την τεχνολογία (π.χ. συναερμοί, ενδεικτικά όργανα, λογισμικό), τις φυσικές παραμέτρους (π.χ. φωτισμός, θόρυβος), και αποσκοπούν στο να βελτιώσουν την αποδοτικότητα και την αξιοπιστία του συνολικού συστήματος άνθρωπος/οι – μηχανή/ες. Η παρακολούθηση του μαθήματος θα δώσει την ευκαιρία στους φοιτητές να μελετήσουν τις αλληλεπιδράσεις: χρήστη – μηχανής, χρήστη – θέσης εργασίας και χρήστη – περιβάλλοντος με σκοπό την βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της παραγωγικότητας, της απόδοσης, της υγείας και της ικανοποίησης. Οι φοιτητές θα έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν την βασική πολυεπιστημονική γνώση που απαιτείται για την μελέτη των εργονομικών ζητημάτων, αφού η εργονομία χρησιμοποιεί γνώσεις από αντικείμενα όπως η φυσιολογία, η ανατομία, η ψυχολογία, η φυσική, η μηχανολογία κλπ.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να :</p> <ul style="list-style-type: none"> • κατανοεί την αλληλεπίδραση του συστήματος άνθρωπος - μηχανή • γνωρίζει τις θεμελιώδεις αρχές που διέπουν την προσέγγιση των εργονομικών προβλημάτων • σχεδιάζει εργονομικά προϊόντα.
Γενικές Ικανότητες
<p>Όσα αναφέρονται παρακάτω αποτελούν ικανότητες που αφορούν τόσο την μετέπειτα επαγγελματική σταδιοδρομία του εκπαιδευόμενου, όσο και την εκπαιδευτική διαδικασία στο αντικείμενο. Ο φοιτητής συνειδητοποιεί την αναγκαιότητα ανάπτυξης των κατωτέρω ικανοτήτων κατά την θεωρητική και την εργαστηριακή διαδικασία που ακολουθούνται κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εργασία είτε αυτόνομη, είτε ομαδική για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος. • Εξάσκηση στην αυτοπειθαρχία και στην εργασία με συγκεκριμένα χρονικά περιθώρια. • Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής που είναι απαραίτητο ακολούθημα του εξασκουμένου με το αντικείμενο αυτό, διότι είναι προϋπόθεση αυτοβελτίωσης. Τα λάθη είναι προφανώς αναπόφευκτα. • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης που προκύπτει από την εξάσκηση με το αντικείμενο. Η επιλογή από πληθώρα λύσεων, η ανίχνευση των ιδιομορφιών κάθε περίπτωσης, η πολυπλοκότητα του προς σχεδίαση αντικειμένου, η πραγματοποίηση της ενδεδειγμένης λύσης, η συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς, είναι μερικοί από τους παράγοντες που έχουν συμβολή στην κατηγορία αυτή.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή – Αναγκαιότητα - Παραδείγματα εργονομικών επεμβάσεων
2. Ανθρωπομετρία – Εμβιομηχανική
3. Περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, θόρυβος, δονήσεις, φωτισμός)
4. Εργονομική ανάλυση εργασίας
5. Μυϊκή εργασία – Θέσεις – Στάσεις του σώματος
6. Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Μηχανής
7. Χρόνος και εργασία
8. Ανθρώπινα σφάλματα και αξιοπιστία

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο, σε αίθουσα εξοπλισμένη με Η/Υ, προβολέα και οθόνη.												
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Οι διαλέξεις θεωρίας γίνονται και με ηλεκτρονικά μέσα.												
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Δραστηριότητα</th> <th style="background-color: #cccccc;">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td align="right">39</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td align="right">40</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση Μελέτης</td> <td align="right">21</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td align="right">100</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Εργαστηριακές Ασκήσεις		Αυτοτελής Μελέτη	40	Εκπόνηση Μελέτης	21	Σύνολο Μαθήματος	100
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις	39												
Εργαστηριακές Ασκήσεις													
Αυτοτελής Μελέτη	40												
Εκπόνηση Μελέτης	21												
Σύνολο Μαθήματος	100												
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Γραπτή τελική εξέταση (100%)</p> <p>Κατά την κρίση του διδάσκοντος μπορεί να ανατίθενται εργασίες στους φοιτητές, η επίδοση στις οποίες μπορεί να μειώνει την βαρύτητα της τελικής εξέτασης. Σ' αυτήν την περίπτωση το ποσοστό βαρύτητας των εργασιών στην τελική βαθμολογία ανακοινώνεται στην αρχή του εξαμήνου</p>												

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μαρμαράς, Ν., Ναθαναήλ, Δ., Εισαγωγή στην Εργονομία, 2^η έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 2015.
- Λάιος, Λ., Γιαννακούρου, Μ., Σύγχρονη Εργονομία. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2003.
- Κοδοσάκης Δ., Στοιχεία και αρχές ΕΡΓΟΝΟΜΙΑΣ, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα 1998.