



ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ της ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Πανεπιστημιούπολη Σερρών

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ του ΠΜΣ  
«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ»**

**του ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΔΙΠΑΕ**



**ΣΕΡΡΕΣ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2023**

## Πίνακας Περιεχομένων

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ .....	3
ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΠΜΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ .....	5
<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b> .....	5
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ</b> .....	5
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ</b> .....	8
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ</b> .....	12
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ</b> .	16
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ</b> .....	21
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b> .....	25
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ</b> .....	25
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ</b> .....	30
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b> .....	33
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ I</b> .....	38
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ) II</b> .....	43
<b>3<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b> .....	48
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ</b> .....	48

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Το πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών με τίτλο «Συστήματα Αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» λειτουργεί ως πρόγραμμα πλήρους φοίτησης ή/και μερικής φοίτησης.

Η διάρκεια των σπουδών στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα πλήρους φοίτησης του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του ΔΙΠΑΕ είναι τρία (3) ακαδημαϊκά εξάμηνα, τα οποία αντιστοιχούν σε 90 Διδακτικές Μονάδες (ΔΜ ή μονάδες ECTS). Η διδασκαλία των μαθημάτων λαμβάνει χώρα κατά τα δύο πρώτα εξάμηνα των σπουδών, ενώ το τελευταίο εξάμηνο ( τρίτο εξάμηνο) διατίθεται για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας. Για το πρόγραμμα μερικής φοίτησης η χρονική διάρκεια επεκτείνεται κατά δύο (2) επιπλέον εξάμηνα. Στην περίπτωση αυτή τα μαθήματα διδάσκονται τα τέσσερα πρώτα εξάμηνα του προγράμματος. Ο ανώτατος χρόνος για τη λήψη του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης ορίσθηκε σε τρία (3) πλήρη ακαδημαϊκά έτη, δηλαδή σε έξη (6) εξάμηνα. Κάθε ακαδημαϊκό εξάμηνο περιλαμβάνει εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αντιστοιχούν σε 30 πιστωτικές μονάδες. Στη διάρκεια του εκάστοτε εξαμήνου οι σπουδές περιλαμβάνουν θεωρητική διδασκαλία, εργαστηριακές ασκήσεις, ασκήσεις πράξης, σεμινάρια, επισκέψεις σε χώρους παραγωγής, και εκπόνηση εργασιών.

Η φυσιογνωμία του προγράμματος έχει διαμορφωθεί λαμβάνοντας υπόψη όλες τις σύγχρονες τάσεις στην επιστήμη και την έρευνα, τις εξελίξεις στον τομέα του σχεδιασμού, της ανάπτυξης και της βελτιστοποίησης συστημάτων και διατάξεων αξιοποίησης και εκμετάλλευσης ΑΠΕ, τις γενικές προδιαγραφές των αντίστοιχων προγραμμάτων ιδρυμάτων της αλλοδαπής και της ημεδαπής, καθώς επίσης και την ανάγκη προσαρμογής του περιεχομένου και της λειτουργίας του ΠΜΣ στα χαρακτηριστικά της ελληνικής πραγματικότητας. Το ΠΜΣ με τίτλο «Συστήματα αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» συμπεριλαμβάνει τις ακόλουθες κατηγορίες μαθημάτων και εργασιών, που περιγράφονται με πλαίσιο αναφοράς το πρόγραμμα πλήρους φοίτησης:

(α) Υποχρεωτικά Μαθήματα: Είναι συνολικά δέκα (10) μαθήματα, που διαμορφώνουν το υπόβαθρο του προγράμματος ειδίκευσης στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη βελτιστοποίηση συστημάτων εκμετάλλευσης ΑΠΕ. Κάθε υποχρεωτικό μάθημα ισοδυναμεί με έξι (6) διδακτικές μονάδες (ECTS).

(β) Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: Εκπονείται από όλους τους φοιτητές υποχρεωτικά στο τελευταίο ( τρίτο) εξάμηνο σπουδών (είτε στο πέμπτο εξάμηνο για την περίπτωση της μερικής φοίτησης) και ισοδυναμεί με τριάντα (30) διδακτικές μονάδες (ECTS).

Το αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στα «Συστήματα αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του ΔΙΠΑΕ έχει ως εξής:

**Α' ΕΞΑΜΗΝΟ**

Κωδ.	Τίτλος Μαθήματος	Θ	Ε	ΩΔ	ΦΕ	ΔΜ/ECTS
101	Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική	3	0	3	12	6
102	Προηγμένα Υλικά	3	0	3	12	6
103	Υπολογιστική Μηχανική	3	0	3	12	6
104	Οικονομοτεχνικός Σχεδιασμός και Ανάλυση Κόστους	3	0	3	12	6
105	Ειδικά Θέματα Μετάδοσης Θερμότητας	3	0	3	12	6
	<b>Σύνολο</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

**Β' ΕΞΑΜΗΝΟ**

Κωδ.	Τίτλος Μαθήματος	Θ	Ε	ΩΔ	ΦΕ	ΔΜ/ECTS
201	Μηχανολογικός Σχεδιασμός & Βελτιστοποίηση	3	0	3	12	6
202	Υπολογιστική Ρευστοδυναμική	3	0	3	12	6
203	Συστήματα Μετατροπής Ενέργειας	3	0	3	12	6
204	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Ι	3	0	3	12	6
205	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ΙΙ	3	0	3	12	6
	<b>Σύνολο</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

**Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ**

Κωδ.	Τίτλος Μαθήματος	Θ	Ε	ΩΔ	ΦΕ	ΔΜ/ECTS
301	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία	-	-	-	60	30
	<b>Σύνολο</b>		-	-	<b>60</b>	<b>30</b>

**Υπόμνημα:**    **Θ:**    Θεωρία                                    **ΦΕ:**    Φόρτος Εργασίας  
                         **ΩΔ:**    Ώρες Διδασκαλίας                    **ΔΜ:**    Διδακτικές Μονάδες (ECTS)

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΠΜΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Το αναλυτικό περιεχόμενο και οι μαθησιακοί στόχοι όλων των μαθημάτων του ΠΜΣ του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών παρατίθενται στα Περιγράμματα Μαθημάτων και Διπλωματικής Εργασίας, που ακολουθούν.

### 1<sup>ο</sup> Εξάμηνο

#### ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

##### (1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΑΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	101	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 <sup>ο</sup>
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποχρεωτικό		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: <b>(ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ)</b>			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

## (1) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει τις απαραίτητες βασικές γνώσεις Θερμοδυναμικής, ώστε να:

- Κατανοήσουν την παγκοσμιότητα και αυστηρότητα των αρχών της Θερμοδυναμικής για την ανάλυση ευρέος φάσματος τεχνικών προβλημάτων.
- Εξάγουν λογικά συμπεράσματα από την ανάλυση φυσικοχημικών φαινομένων και με βάση τις βασικές αρχές της Θερμοδυναμικής.
- Αναλύουν τεχνολογικά προβλήματα με βάση τις βασικές και εξαγόμενες θερμοδυναμικές ιδιότητες.
- Κατανοήσουν την ανάλυση θερμοχημικών φαινομένων και διεργασιών με ιδανικά και μη ιδανικά αέρια (υδρατμοί) και την ανάλυση κύκλων ισχύος και ψύξης.

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

## (2) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Βασικές έννοιες της Θερμοδυναμικής. Το Πρώτο Θερμοδυναμικό Αξίωμα - σε κλειστά συστήματα, σε διεργασίες μόνιμης ροής. Το Δεύτερο Θερμοδυναμικό Αξίωμα. Εντροπία και θερμοδυναμική θερμοκρασία, εντροπία και ενέργεια σκέδασης, εξέργεια και ανέργεια. Θερμοδυναμικές ιδιότητες καθαρών ουσιών. Η περιοχή του υγρού ατμού. Καταστατικές εξισώσεις, πίνακες και διαγράμματα για ρευστά. Μίγματα αερίων και αερίων-ατμών, ιδανικά μίγματα αερίων, μίγματα αερίου-ατμού, υγρός αέρας. Θερμικές κυκλικές διεργασίες: Carnot, Otto, Diesel, Μικτός κύκλος, Stirling και Ericsson, Brayton με αναγέννηση, ενδιάμεση ψύξη, αναθέρμανση, Rankine, με αναθέρμανση, και αναγέννηση. Ψυκτικές κυκλικές διεργασίες. Αντλίες θερμότητας. Σύνομη αναφορά στις διεργασίες μόνιμης ροής.

## (3) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Φυσική παρουσία ή Εξ αποστάσεως εκπαίδευση	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Σύστημα Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης της Πανεπιστημιούπολης Σερρών (<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/">https://elearning.cm.ihu.gr/</a>)</p> <p>Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω email</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος - μέθοδοι διδασκαλίας.  Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p> <p>Διαλέξεις</p> <p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p> <p>3 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. × 3 = 117 ώρες</p> <p>117 ώρες</p>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις</p>	<p>Τελική γραπτή εξέταση στην ύλη των διαλέξεων με βαρύτητα 100% στην τελική βαθμολογία, η οποία περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής (Συμπερασματική)</li> </ul>	

Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Άλλη

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

- Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης (Συμπερασματική)
- Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Εκτεταμένης Απάντησης (Διαμορφωτική, Συμπερασματική)
- Γραπτή Εξέταση με Επίλυση Προβλημάτων (Διαμορφωτική, Συμπερασματική)

#### (4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, 9η Έκδοση, Cengel Yunus A., Boles Michael A., Τσιακάρης Π. - Κατσαβούνης Σ. (επιμέλεια) (Κωδ. Εύδοξος: [77110348](#))
2. Τεχνική Θερμοδυναμική, Χασάπης Δημήτριος (Κωδ. Εύδοξος: [22769675](#))
3. Θερμοδυναμική, Hans Dieter Baehr (Κωδ. Εύδοξος: [3011](#))

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

##### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΛΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>102</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>1<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις (Δ), Ασκήσεις Πράξης (ΑΠ)	3(Δ)	6	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Υποχρεωτικό		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		



<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/enrol/index.php?id=566">https://elearning.cm.ihu.gr/enrol/index.php?id=566</a>

## (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης

και Παράρτημα Β

- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

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

- Γνωρίζει και να έχει κατανοήσει τους τεχνοοικονομικούς συσχετισμούς μεταξύ της παραγωγής, της χρήσης και μετέπειτα διάθεσης των διαφόρων κατηγοριών προηγμένων υλικών.
- Να έχει κατανοήσει τη σημασία της σύστασης και της δομής των προηγμένων υλικών και τις επιπτώσεις τους στις ιδιότητές τους.
- Να έχουν εξοικειωθεί με τις διάφορες εναλλακτικές λύσεις τεχνικών προβλημάτων με χρήση απλών ή προηγμένων υλικών και να δύνανται να τις αξιολογήσουν και να επιλέξουν την πλέον κατάλληλη προς εφαρμογή από τεχνοοικονομική σκοπιά.
- Να είναι σε θέση να επιλέξουν και να εφαρμόσουν τις καταλληλότερες επιφανειακές και θερμικές κατεργασίες (π.χ. εναπόθεση επιστρωμάτων) πριν και μετά την εκάστοτε παραγωγική διαδικασία, προκειμένου να επιτευχθεί το βέλτιστο τεχνικό αποτέλεσμα.

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων

- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Τήρηση κανόνων ασφαλείας σε εργαστηριακούς χώρους

### (3) ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- i. Σύγχρονες προηγμένες διεργασίες παραγωγής ή παρασκευής προηγμένων υλικών π.χ. κονιο-μεταλλουργία, πυροσυσσώματωση (sintering), αφροί (foams) κ.ά., τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους και οι εφαρμογές τους.
- ii. Τα διάφορα είδη προηγμένων υλικών (βιοϋλικά, πορώδη υλικά, σύνθετα υλικά κλπ.) και πως μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη βελτίωση της μηχανικής αντοχής των τεχνικών κατασκευών, αλλά και άλλων σημαντικών τους ιδιοτήτων, π.χ. αντίσταση στην οξείδωση και στη διάβρωση, στις υψηλές θερμοκρασίες, στην Κόπωση και στον Ερπισμό κ.α.. Εφαρμογές στη χειρουργική, στην προσθετική μελών και εν γένει στη σύγχρονη ιατρική, στη μείωση των εκπομπών των διαφόρων επιβλαβών περιβαλλοντικών ρύπων και άλλες εφαρμογές τους.
- iii. Σύσταση και δομή των προηγμένων υλικών και πως αυτές επηρεάζουν τις ιδιότητές τους.
- iv. Σύγχρονες μέθοδοι αντιμετώπισης των σφαλμάτων που παρουσιάζουν τα διάφορα προηγμένα υλικά π.χ. ρωγμές, ασυνέχειες, εγκλείσματα, πόροι, ανομοιομορφίες, έλλειψη επαναληψιμότητας και ισοτροπίας κλπ..
- v. Σύγχρονες μέθοδοι βελτιστοποίησης των ιδιοτήτων των προηγμένων υλικών, όπως: επιφανειακές και θερμικές κατεργασίες.
- vi. Σύγχρονες μέθοδοι ελέγχου των ιδιοτήτων των διαφόρων προηγμένων υλικών, π.χ., μέθοδος επαναλαμβανόμενης πρόσκρουσης (impact testing), μέθοδοι νανοδιεισδύσεων (nanoindentation), διάθλαση ακτίνων X (X RAY Tomography), μη καταστρεπτικός έλεγχος με χρήση Υπερήχων κ.ά..

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	<b>Εξ αποστάσεως εκπαίδευση.</b>
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ</b>	<b>Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω των ηλεκτρονικών</b>



- γ. Γ. Παπανικολάου & Δ. Μουζάκης, Σύνθετα Υλικά, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2007.
- δ. Αργύρης Βατάλης, Επιστήμη & Τεχνολογία υλικών, Εκδόσεις Ζήτη, 2009.
- ε. Ιωάννης Χρυσουλάκης, Δημήτριος Παντέλης, Επιστήμη και Τεχνολογία των Μεταλλικών Υλικών, Εκδόσεις: Παπασωτηρίου, 2007.
- στ. Γεώργιος Τριανταφυλλίδης, Μεταλλογνωσία, Εκδόσεις: Τζιόλα, 2007.
- ζ. ASM Handbook / prepared under the direction of the ASM International Handbook Committee, Δημοσίευση/Διάθεση: Metals Park, Ohio :ASM International, 1985.
- η. D. R. Askeland & P. P. Phulé, "The Science & Engineering of Materials", Thomson, Fifth Edition 2006, ISBN 0-534-55396-6.
- θ. M. F. Ashby, H. Shercliff & D. Cebon, "Materials: Engineering, Processing and Design", Butterworth-Heinemann, First Edition 2007, ISBN 978-0-7506-8391-3.
- ι. K. Seeger, "Semiconductor Physics: An introduction", Springer-Verlag, Ninth Edition 2004, ISBN 3-540-21957-9.

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ**

**(1) ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΛΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>103</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>1<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος, π.χ., Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις, κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
	Διαλέξεις	3(Δ)	6
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Υποχρεωτικό (Υ)		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Δεν υπάρχουν		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		

<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	Όχι
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/course/view.php?id=597">https://elearning.cm.ihu.gr/course/view.php?id=597</a>

## (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός Συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος, αναμένεται πως οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- να αναγνωρίζουν βασικές θεωρητικές έννοιες της Υπολογιστικής Μηχανικής
- να αναλύουν υπολογιστικά προβλήματα και να επιλέγουν την κατάλληλη μέθοδο επίλυσης
- να αναπτύσσουν υπολογιστικά μοντέλα με χρήση της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων σε Η/Υ
- να υπολογίζουν τις παραμορφώσεις, τις τάσεις και τη θερμοκρασία σε μηχανολογικές κατασκευές, λόγω θερμομηχανικών φορτίων
- να χρησιμοποιούν βιβλιογραφικές αναφορές για την κατάστρωση της επίλυσης και την αντιμετώπιση προβλημάτων σε εφαρμοσμένα θέματα υπολογιστικής μηχανικής που εμπίπτουν στο αντικείμενο του Μηχανολόγου Μηχανικού.

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στην Υπολογιστική Μηχανική, στόχος των διαλέξεων
2. Έρευνα, έννοιες και τεχνολογία αιχμής
3. Βασικά στοιχεία ανάλυσης κατασκευών, διακριτά και συνεχή συστήματα
4. Ανάλυση διακριτών συστημάτων με τη Μέθοδο της Άμεσης Δυσκαμψίας (Direct Stiffness Method), προβλήματα μιας διάστασης και δισδιάστατων δικτυωμάτων
5. Ανάλυση συνεχών συστημάτων, διαφορική διατύπωση και διατύπωση του λογισμού μεταβολών
6. Μέθοδοι σταθμικών υπολοίπων, η μέθοδος του Galerkin
7. Η μέθοδος του Rayleigh – Ritz
8. Διατύπωση της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων, αρχή των εικονικών μετατοπίσεων, ισοπαραμετρικά στοιχεία, ανάπτυξη μητρώου δυσκαμψίας (stiffness matrix)
9. Προβλήματα με περιορισμούς στις οριακές συνθήκες
10. Εφαρμογή των Πεπερασμένων Στοιχείων (FEM) με χρήση κατάλληλου λογισμικού Η/Υ
11. Εφαρμογές υπολογιστικής ανάλυσης, σε προβλήματα i) 1D, ii) 2D και iii) 3D:
  - Προβλήματα μιας διάστασης: Αξονικός εφελκυσμός, Ράβδος σε στρέψη, Ισοδύναμα κομβικά φορτία του στοιχείου.
  - Δικτυώματα.
  - Δοκοί και πλαίσια.
  - Προβλήματα δύο διαστάσεων.
  - Συμμετρικά εκ περιστροφής σώματα με συμμετρικά εκ περιστροφής φορτία.
  - Στερεά στο χώρο.

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο στην αίθουσα διδασκαλίας και εξ αποστάσεως σε ομάδες εργασίας ή ατομικά</p>
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές,, κ.λπ.</i></p>	<p>– Εμπορικό λογισμικό ή/και λογισμικό ανοικτού κώδικα</p> <p>– Χρήση του Συστήματος Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης της Πανεπιστημιούπολης Σερρών (<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/">https://elearning.cm.ihu.gr/</a>)</p> <p>– Οπτικοακουστικό υλικό και πολυμεσικές εφαρμογές</p> <p>– Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω e-mail</p>

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
<p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και οι μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Διαλέξεις	3 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 39 ώρες
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	29 ώρες
	Εκπόνηση μελέτης (project)	65 ώρες
	Συγγραφή εργασίας	35 ώρες
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>168 ώρες</b>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Τελική γραπτή εξέταση στην ύλη των Διαλέξεων και των εκπονηθέντων μελετών. Ποσοστό 100% επί της τελικής βαθμολογίας, η οποία περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θεωρητικές ερωτήσεις στη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων</li> <li>• Διατύπωση προβλημάτων και υπολογιστικών μοντέλων</li> <li>• Διατύπωση οριακών συνθηκών</li> <li>• Επίλυση και αξιολόγηση αποτελεσμάτων</li> </ul> <p>Οι φοιτητές βαθμολογούνται με βάση το εάν και κατά πόσον έχουν απαντήσει στις θεωρητικές ερωτήσεις και έχουν επιλύσει τα προβλήματα που τους τέθηκαν.</p>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γκότσης Πασχάλης Κ., ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, Εκδόσεις Ζήτη, 2008.
2. Tirupathi R. Chandrupatla, Ashok D. Belegundu, ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2006.
3. Moaveni S., ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ, Εκδόσεις Φούντας, 2012.

(1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Μηχανολόγων Μηχανικών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Μεταπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	104	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	1 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Οικονομοτεχνικός σχεδιασμός και ανάλυση κόστους		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις και Ασκήσεις Πράξης	3	6	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/course/view.php?id=643">https://elearning.cm.ihu.gr/course/view.php?id=643</a>		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο



- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα παρουσιάζει και αναλύει τις θεμελιώδεις έννοιες και τις σημαντικότερες μεθοδολογίες και τεχνικές υπολογισμού των οικονομικών για μηχανικούς στο πλαίσιο της τεχνικής υλοποίησής των γενικότερων έργων ενός μηχανικού. Βασικοί στόχοι του μαθήματος είναι η κατανόηση, από πλευράς των φοιτητών, των βασικών ιδεών και αρχών του οικονομοτεχνικού σχεδιασμού των έργων μηχανικού και των σχετικών στοιχείων κόστους και η εφαρμογή τους στο πλαίσιο της υλοποίησης έργων και της επίλυσης προβλημάτων στον πραγματικό κόσμο. Βασικός σκοπός του μαθήματος είναι η ανάπτυξη της ικανότητας των φοιτητών στη λήψη διοικητικών και επιχειρησιακών οικονομικών και τεχνικών αποφάσεων με την υποστήριξη ποσοτικών εργαλείων λήψης αποφάσεων σε ζητήματα οικονομοτεχνικής ανάλυσης σε έργα μηχανικού.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται:

- Να κατανοούν επαρκώς τις βασικές έννοιες των οικονομικών για μηχανικούς.
- Να αναγνωρίζουν τα προβλήματα οικονομικής φύσης, στα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις του για να τα αντιμετωπίσουν, καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά και τις παραμέτρους τους.
- Να κατανοούν τη χρήση και τα οφέλη της χρήσης ποσοτικών υπολογισμών για τη λήψη αποφάσεων σε επιχειρησιακά προβλήματα.
- Να κατανοούν τα βασικά στοιχεία κόστους σε ένα πρόβλημα μηχανικού.
- Να εκπονούν ένα οικονομοτεχνικό σχέδιο υλοποίησης ενός έργου μηχανικού συνδυάζοντας τις οικονομικές επιπτώσεις με τις τεχνικές πτυχές της υλοποίησής του.
- Να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν την κατάλληλη μεθοδολογία ανάλυσης και την κατάλληλη μεθοδολογία επίλυσης (προσδιορισμού της βέλτιστης εφικτής λύσης) ενός προβλήματος.
- Να πραγματοποιούν ανάλυση ευαισθησίας των διαφόρων παραμέτρων σε ένα οικονομοτεχνικό πρόβλημα μηχανικού.
- Να καταστρώσουν ένα αρχείο σε υπολογιστή με στόχο την εκπόνηση ενός οικονομοτεχνικού σχεδίου.
- Να χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα της ανάλυσής τους ως υποστηρικτικά εργαλεία στη λήψη επιχειρησιακών αποφάσεων.

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>Άλλες...</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>.....</i>

Οι γενικές ικανότητες που αναμένεται να αποκτήσει ο φοιτητής συνοψίζονται στις εξής:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών.
- Συστηματική ανάλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου.
- Εύρεση λύσεων σε προβλήματα.
- Λήψη αποφάσεων.
- Αυτόνομη εργασία.
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.

### (3) ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενότητες:

- Εισαγωγή στα οικονομικά για μηχανικούς.
- Οικονομική-τεχνική ανάλυση και λήψη αποφάσεων.
- Βασικά στοιχεία κόστους και χαρακτηριστικά τους.
- Ανάλυση νεκρού σημείου.
- Χρηματοροές (εισροές και εκροές) και χρονική αξία του χρήματος.
- Επιτόκια – Δάνεια – Αποσβέσεις – Φορολογία και υπολογισμοί.
- Δείκτες αξιολόγησης οικονομικού σχεδίου: Καθαρή παρούσα αξία, Εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης, Χρόνος αποπληρωμής επένδυσης.
- Ανάλυση, αξιολόγηση και σύγκριση επενδυτικών σχεδίων.
- Βασικά στοιχεία κοστολόγησης.
- Κόστος και ποιότητα.
- Αποτίμηση πρώτων υλών και αποθεμάτων.

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>  <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο (στην τάξη) και εξ αποστάσεως διδασκαλία (μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης)</p>																							
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>  <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Διδασκαλία:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προβολή παρουσιάσεων σε ηλεκτρονική μορφή μέσω μηχανήματος προβολής (projector)</li> <li>• Διαδίκτυο (internet - αναζήτηση πληροφορίας, παραδείγματα)</li> <li>• Σύστημα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης (eLearning).</li> <li>• Χρήση λογισμικού στο πλαίσιο των ασκήσεων του μαθήματος και των εργασιών.</li> </ul> <p>Επικοινωνία με φοιτητές:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email)</li> <li>• Σύστημα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης eLearning</li> </ul>																							
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>  <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="635 891 959 972"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="967 891 1294 972"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="635 978 959 1028">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="967 978 1294 1028">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1034 959 1084">Αυτοτελής μελέτη</td> <td data-bbox="967 1034 1294 1084">89</td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1090 959 1140">Συγγραφή εργασίας</td> <td data-bbox="967 1090 1294 1140">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1146 959 1196"></td> <td data-bbox="967 1146 1294 1196"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1202 959 1252"></td> <td data-bbox="967 1202 1294 1252"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1258 959 1308"></td> <td data-bbox="967 1258 1294 1308"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1314 959 1364"></td> <td data-bbox="967 1314 1294 1364"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1370 959 1420"></td> <td data-bbox="967 1370 1294 1420"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1426 959 1476"></td> <td data-bbox="967 1426 1294 1476"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="635 1482 959 1532">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="967 1482 1294 1532"><b>168</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Αυτοτελής μελέτη	89	Συγγραφή εργασίας	40													Σύνολο Μαθήματος	<b>168</b>	
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>																							
Διαλέξεις	39																							
Αυτοτελής μελέτη	89																							
Συγγραφή εργασίας	40																							
Σύνολο Μαθήματος	<b>168</b>																							
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>  <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p>	<p>Διαδικασία αξιολόγησης:</p> <p>Τελική εξέταση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Η εξέταση είναι μία (1), γραπτή, και πραγματοποιείται στο τέλος του εξαμήνου (ή στην επαναληπτική εξέταση του Σεπτεμβρίου, αν χρειαστεί)</li> <li>▪ Η εξέταση είναι υποχρεωτική και αντιστοιχεί στο 70% του τελικού βαθμού του μαθήματος</li> <li>▪ Η εξέταση περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Επίλυση προβλημάτων</li> </ul> </li> </ul>																							

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Εργασία:

- Η εκπόνηση της εργασίας αντιστοιχεί στο 30% του τελικού βαθμού του μαθήματος (βλ. Τελικός βαθμός μαθήματος)

Τελικός βαθμός μαθήματος:

- Αν  $BTE \geq 5$  και  $BEP \geq BTE$  τότε  $TB = 0,7 * BTE + 0,3 * BEP$
- Αν δεν εκπονηθεί εργασία από πλευράς του φοιτητή, τότε θεωρείτε ότι  $BEP = 0$ , οπότε  $TB = BTE$
- Σε κάθε άλλη περίπτωση  $TB = BTE$

Όπου: TB – Τελικός Βαθμός Μαθήματος, BTE – Βαθμός Τελικής Εξέτασης, BEP – Βαθμός Εργασίας

Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική

Η διαδικασία αξιολόγησης και κάθε σχετική πληροφορία με αυτή είναι προσβάσιμη από τους φοιτητές μέσω του Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (GUNET eClass) στη διεύθυνση <https://eclass.gunet.gr/courses/LAWGU191/>

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

*Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*

- Blank, L. and Tarquin, A. (2012). Engineering Economy. 7<sup>th</sup> ed. New York: McGraw Hill.
- Newman, D.G., Eschenbach, T.G. and Lavelle, J.P. (2012). Engineering Economic Analysis. 11<sup>th</sup> ed. New York: Oxford University Press.
- Φράγκος, Χ. Κ. (2016). Μέθοδοι Αξιολόγησης Επενδύσεων και Χρηματοοικονομικής Διοίκησης. Αθήνα: Εκδόσεις Φράγκος.
- Μπέης., Ι. (2010). Οικονομικά για Μηχανικούς. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.

*Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

- Engineering Costs and Production Economics, The Engineering Economist, Engineering Economics, Engineering and Process Economics, International Journal of Engineering Management and Economics

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

**(1) ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΛΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>105</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>1<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος, π.χ., Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις, κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις (Δ)	3(Δ)	6	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Υποχρεωτικό (Υ)		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: (ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ)</b>	Δεν υπάρχουν		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	-		

**(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

**Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός Συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Ο στόχος του μαθήματος είναι να βοηθήσει τους φοιτητές να εξοικειωθούν με σύγχρονες ιδέες και προσεγγίσεις για σύγχρονα θέματα μετάδοσης θερμότητας, συμπεριλαμβάνοντας τους νόμους διατήρησης της ενέργειας, τη μετάδοση θερμότητας μέσω αγωγής-συναγωγής-ακτινοβολίας και τη

μετάδοση θερμότητας κατά τις διαδικασίες αλλαγής φάσης ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζεται και η χρήση αριθμητικών μεθόδων πεπερασμένων διαφορών και πεπερασμένων στοιχείων.

Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να μπορούν να αναλύσουν ενεργειακά και θερμορευστομηχανικά συστήματα μετάδοσης θερμότητας και να αξιολογήσουν την απόδοσή τους σε σύγχρονες εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού.

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να μπορούν να σχεδιάσουν σε βασικό επίπεδο και να κατανοήσουν τα βασικά στοιχεία της τεχνολογίας των σημαντικότερων συστημάτων μετάδοσης θερμότητας με έμφαση στους εναλλάκτες θερμότητας.

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να μπορούν να διακρίνουν πιθανά προβλήματα στη λειτουργία και στη σχεδίαση συστημάτων μετάδοσης θερμότητας και να μπορούν να προτείνουν τρόπους βελτιστοποίησης της απόδοσής τους σε ότι αφορά το βαθμό αποτελεσματικότητας και τις απώλειες πίεσης.

Έμφαση δίνεται στην ανάλυση της θερμορευστομηχανικής συμπεριφοράς εναλλακτών θερμότητας σε εξειδικευμένες εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού σε συνδυασμό με συστήματα ανανεώσιμων μορφών ενέργειας. Επίσης, παρουσιάζονται σύγχρονες εφαρμογές εναλλακτών θερμότητας με χρήση καινοτόμων τεχνολογιών Additive Manufacturing με χρήση σύγχρονων υλικών για εφαρμογές υψηλών θερμοκρασιών λειτουργίας.

Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος, αναμένεται πως οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- να έχουν επεκτείνει τις βασικές γνώσεις τους και να έχουν κατανοήσει τους μηχανισμούς μετάδοσης θερμότητας σε ειδικά θέματα μετάδοσης θερμότητας με έμφαση σε σύγχρονες εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού και σε ειδικές κατηγορίες προβλημάτων.
- να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν σύνθετα προβλήματα σε ειδικά θέματα μετάδοσης θερμότητας και να μπορούν να αναπτύξουν αντίστοιχα υπολογιστικά εργαλεία ανάλυσης σε αντιπροσωπευτικές εφαρμογές.
- να μπορούν να αναπτύξουν κριτική σκέψη και να έχουν ενισχύσει τη φυσική διαίσθησή τους σε ότι αφορά τους μηχανισμούς που διέπουν ειδικά θέματα μετάδοσης θερμότητας σε εφαρμοσμένα προβλήματα, με έμφαση σε εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού.
- να χρησιμοποιούν βιβλιογραφία και ερευνητικά αποτελέσματα μηχανικών/ερευνητών για την κατάσρωση της επίλυσης και την αντιμετώπιση προβλημάτων σε εφαρμοσμένα ειδικά θέματα μετάδοσης θερμότητας που εμπίπτουν στο αντικείμενο του Μηχανολόγου Μηχανικού.

#### Γενικές Ικανότητες

*Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;*

*Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*

*Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*

*Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*

*Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*

*Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*

<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	

  

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</li> <li>• Λήψη αποφάσεων</li> <li>• Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</li> <li>• Αυτόνομη εργασία εξαμήνου</li> <li>• Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</li> <li>• Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</li> <li>• Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</li> </ul>
--

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το περιεχόμενο του μαθήματος εστιάζει στα παρακάτω θέματα:

- Γενική εξίσωση μετατροπής ενέργειας.
- Μόνιμη και μη-μόνιμη μετάδοση θερμότητας μέσω αγωγής σε μια, δύο και τρεις διευθύνσεις.
- Μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών και πεπερασμένων στοιχείων για μόνιμη και μη-μόνιμη αγωγή.
- Εξαναγκασμένη (σε εσωτερικές και εξωτερικές ροές) και ελεύθερη συναγωγή.
- Αναλυτικές και ημι-αναλυτικές επιλύσεις προβλημάτων.
- Αντιμετώπιση προβλημάτων μετάδοσης θερμότητας σε οριζόντιες και κατακόρυφες πλάκες, κυλίνδρους, σφαίρες και δέσμη σωληνώσεων.
- Μετάδοση θερμότητας σε υγρά μέταλλα.
- Μετάδοση θερμότητας μέσω ακτινοβολίας.
- Σχεδίαση εναλλακτών θερμότητας υψηλής απόδοσης.
- Μετάδοση θερμότητας σε σύγχρονους εναλλάκτες θερμότητας που κατασκευάζονται με χρήση Additive Manufacturing.
- Ανάλυση/παρουσίαση σύγχρονων υλικών για εναλλάκτες θερμότητας σε υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας.
- Βρασμός και συμπύκνωση.
- Επιλογή και παρουσίαση εξελιγμένων σύγχρονων θεμάτων μεταφοράς μάζας και θερμότητας.
- Μεταδοση θερμότητας σε σύγχρονες βιομηχανικές εφαρμογές και συνδυασμένα προβλήματα.
- Παρουσίαση επίλυσης αριθμητικών προβλημάτων σε σύγχρονες εφαρμογές μετάδοσης θερμότητας.

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Παραδόσεις/ παρουσιάσεις (με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή) στην τάξη πρόσωπο με πρόσωπο ή/και με χρήση συστήματος τηλε-εκπαίδευσης μέσω της πλατφόρμας Zoom.</p>																					
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές,, κ.λπ.</p>	<p>Χρήση του Συστήματος Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης της Πανεπιστημιούπολης Σερρών (<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/">https://elearning.cm.ihu.gr/</a>)</p> <p>– Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω e-mail.</p> <p>– Χρήση της πλατφόρμας τηλε-εκπαίδευσης Zoom</p>																					
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b></p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και οι μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="639 629 967 680"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="975 629 1444 680"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="639 692 967 743">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="975 692 1444 743">3 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 39 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 754 967 853">Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="975 754 1444 853">29 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 864 967 916">Εκπόνηση εργασιών</td> <td data-bbox="975 864 1444 916">65 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 927 967 978">Συγγραφή εργασιών</td> <td data-bbox="975 927 1444 978">35 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 990 967 1041"></td> <td data-bbox="975 990 1444 1041"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 1052 967 1104"></td> <td data-bbox="975 1052 1444 1104"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 1115 967 1167"></td> <td data-bbox="975 1115 1444 1167"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 1178 967 1229"></td> <td data-bbox="975 1178 1444 1229"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 1240 967 1294"><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td data-bbox="975 1240 1444 1294"><b>168 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	3 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 39 ώρες	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	29 ώρες	Εκπόνηση εργασιών	65 ώρες	Συγγραφή εργασιών	35 ώρες									<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>168 ώρες</b>	
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>																					
Διαλέξεις	3 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 39 ώρες																					
Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	29 ώρες																					
Εκπόνηση εργασιών	65 ώρες																					
Συγγραφή εργασιών	35 ώρες																					
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>168 ώρες</b>																					
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επίλυση προβλημάτων Μηχανολόγου Μηχανικού σχετικών με εφαρμοσμένα ειδικά θέματα Μετάδοσης Θερμότητας.</li> <li>• Ερωτήσεις σύντομης απάντησης σε προβλήματα που απαιτούν κριτική ικανότητα</li> <li>• Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας.</li> </ul> <p>Παράδοση και εξέταση εργασιών σε αντιπροσωπευτικά θέματα μετάδοσης θερμότητας.</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει κατά 80% από την τελική εξέταση και κατά 20% από τις εργασίες του μαθήματος οι οποίες εξετάζονται κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.</p> <p>Η τελική εξέταση γίνεται στην Ελληνική Γλώσσα.</p>																					



	Οι φοιτητές βαθμολογούνται με βάση το εάν και κατά πόσον έχουν απαντήσει σωστά στις Ερωτήσεις και έχουν επιλύσει σωστά τα Προβλήματα.
--	---

**(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. F. Mills, “Heat and Mass Transfer”, Irwin, Chicago, 1995.</li> <li>2. W. M. Rohsenow &amp; H. Choi, “Heat, Mass and Momentum Transfer”, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1991.</li> <li>3. F. P. Incropera &amp; D. De Witt, “Fundamentals of Heat &amp; Mass Transfer”, Wiley, New York, 1996.</li> <li>4. J. H. Lienhard, “A Heat Transfer Textbook”, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1981.</li> <li>5. F. M. White, “Viscous Fluid Flow”, McGraw-Hill, New York, 1991.</li> <li>6. H. S. Carslaw &amp; J. C. Jaeger, “Conduction of Heat in Solids”, Clarendon, Oxford, 1986.</li> <li>7. W. M. Kays &amp; M. E. Crawford, “Convective Heat and Mass Transfer”, McGraw-Hill, New York, 1993.</li> <li>8. A. Bejan, “Convection Heat Transfer”, Wiley, New York, 1995.</li> <li>9. R. Siegel &amp; J. R. Howell, “Thermal Radiation Heat Transfer”, Hemisphere Publishing Corp., Washington D.C., 1992.</li> <li>10. T. M. Shih, “Numerical Heat Transfer”, Hemisphere Publishing Corp., Washington D.C., 2002.</li> <li>11. Εναλλάκτες Θερμότητας, Έκδοση: 1η/2013, Πασπαλάς Κωνσταντίνος, ISBN: 978-960-418-439-2</li> <li>12. Μεταφορά Μάζας και Θερμότητας, Έκδοση: 5η Βελτιωμένη/2018, Cengel Yunus., Ghajar A., Παναγιώτης Τσιακάρης (επιμέλεια), ISBN: 978-960-418-765-2</li> </ol>
--

**2<sup>ο</sup> Εξάμηνο**

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ**

**(1) ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΛΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>
--------------	---

<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>201</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος, π.χ., Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις, κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις (Δ), Ασκήσεις Πράξης (ΑΠ)	3=2(Δ)+1(ΑΠ)	3	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εξειδίκευσης		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ (ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ):</b>	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙ, ΣΤΟΙΧΕΙΑΜΗΧΑΝΩΝ, ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/course/index.php?categoryid=3">https://elearning.cm.ihu.gr/course/index.php?categoryid=3</a>		

## (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός Συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος, αναμένεται πως οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

Να αναπτύσσουν και να σχεδιάζουν ένα καινούργιο μηχανολογικό προϊόν ξεκινώντας από μια ιδέα για την λειτουργία που θα μπορεί να εκτελέσει, γνωρίζοντας τα κριτήρια καλής λειτουργίας και αντοχής που θα πρέπει να ικανοποιεί αυτό. Επίσης θα μπορούν να προχωρήσουν στην κατασκευαστική, σχηματική και τοπολογική βελτιστοποίηση του προϊόντος και πιο αναλυτικά:

- ⇒ Να αποτυπώνουν τις ανάγκες για μια συγκεκριμένη λειτουργία με μηχανολογικούς όρους και προϋποθέσεις και να θέτουν τα κριτήρια καλής λειτουργίας, αντοχής, κόστους καθώς και οικολογικής λειτουργίας του προϊόντος που πρόκειται να αναπτυχθεί.
- ⇒ Να σχεδιάζουν και να υπολογίζουν μηχανολογικά προϊόντα με βάση τα κριτήρια αντοχής και καλής και οικονομικής λειτουργίας.
- ⇒ Να έχουν την ευχέρεια της μαθηματικής αποτύπωσης ενός προβλήματος βελτιστοποίησης με την αντικειμενική του συνάρτηση και τους περιορισμούς του.
- ⇒ Να μπορούν να εφαρμόσουν απλές τεχνικές βελτιστοποίησης για απλά προβλήματα.
- ⇒ Να μπορούν να εφαρμόσουν τεχνικές βελτιστοποίησης σε συστήματα με τη μέθοδο των πολλαπλασιαστών Lagrange και της απευθείας αντικατάστασης.
- ⇒ Να μπορούν να εφαρμόσουν τεχνικές βελτιστοποίησης σε γραμμικά ή μη γραμμικά συστήματα εξισώσεων.
- ⇒ Να προχωρούν σε βελτιστοποίηση του σχήματος, της τοπολογίας ή της κατασκευής ενός μηχανολογικού προϊόντος.

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ</b>
Μέθοδοι ανάπτυξης και σχεδίασης προϊόντων. Τα κριτήρια επιλογής και ελέγχου. Βασικές αρχές υπολογισμού. Από την αρχική ιδέα μέχρι την κατασκευή ενός μηχανολογικού προϊόντος.
<b>ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ</b>
Κατασκευαστική βελτιστοποίηση. Τοπολογική βελτιστοποίηση. Σχηματική βελτιστοποίηση.
Αντικειμενική συνάρτηση και περιορισμοί. Μαθηματική αποτύπωση προβλημάτων βελτιστοποίησης κατασκευών.
Απλές τεχνικές βελτιστοποίησης για συναρτήσεις μιας και πολλών μεταβλητών. Μέθοδος απευθείας αντικατάστασης, μέθοδος περιορισμένων μεταβολών, μέθοδος πολλαπλασιαστών Lagrange.
Γραμμικά προβλήματα βελτιστοποίησης. Η μέθοδος Simplex. Πρώτη και δεύτερη φάση. Αναθεωρημένη μέθοδος Simplex. Μέθοδος Dual Simplex.
Μη γραμμικά συστήματα. Μέθοδοι βελτιστοποίησης μιας διάστασης.
Μέθοδοι απευθείας και μη απευθείας αναζήτησης. Τεχνικές μετασχηματισμού.
Γεωμετρικός προγραμματισμός. Δυναμικός προγραμματισμός. Στοχαστικός προγραμματισμός. Μοντέρνες μέθοδοι βελτιστοποίησης.

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές,, κ.λπ.</i>	Χρήση του Συστήματος Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης της Πανεπιστημιούπολης Σερρών ( <a href="https://elearning.cm.ihu.gr/">https://elearning.cm.ihu.gr/</a> ) – Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω e-mail. - Επίδειξη λογισμικών που χρησιμοποιούν τις μεθόδους που αναλυτικά μελετώνται στο μάθημα για την βελτιστοποίηση κατασκευών.	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και οι μέθοδοι διδασκαλίας.</i>  <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>  <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	2 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. × 3 = 117 ώρες
	Ασκήσεις Πράξης	1 ώρα/εβδ. × 13 εβδ. × 1 = 13 ώρες
	Εργασίες εξαμήνου	2 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 26 ώρες

για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS		
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>156 ώρες</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>		
<p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Εργασίες εξαμήνου: Σχεδίαση ενός εξαρτήματος από μηχανήματα έργου και βελτιστοποίηση της κατασκευής του ως προς το βάρος, το κόστος και την αντοχή του – Ποσοστό 40% επί της τελικής βαθμολογίας του μαθήματος.</p> <p>Τελική γραπτή εξέταση στην ύλη των Διαλέξεων και των Ασκήσεων Πράξης – Ποσοστό 60% επί της τελικής βαθμολογίας, η οποία περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ερωτήσεις θεωρητικού υπόβαθρου, οι οποίες απαιτούν κατανόηση της ύλης</li> <li>• Επίλυση Υπολογιστικών Ασκήσεων, οι οποίες αφορούν προβλήματα βελτιστοποίησης.</li> </ul> <p>Η εξέταση γίνεται στην Ελληνική Γλώσσα.</p> <p>Οι φοιτητές βαθμολογούνται με βάση το εάν έχουν απαντήσει σωστά στις Ερωτήσεις θεωρίας και έχουν επιλύσει σωστά τις ασκήσεις υπολογισμού.</p>	

##### (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μωυσιάδης Αν., «Σημειώσεις στη Βελτιστοποίηση των Κατασκευών», Σέρρες 2019.
2. Singiresu R., «Engineering Optimization», Εκδόσεις Wiley, USA 2009.
3. Bendsoe M., Sigmund O., “Topology Optimization”, Springer, Berlin 2004.
4. Pahl G., Beitz W. “Engineering Design”, Springer, Berlin 1988.

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ**

**(1) ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΑΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>202</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος, π.χ., Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις, κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις (Δ), Ασκήσεις Πράξης (ΑΠ)	4+3(Δ)+1(ΑΠ)	5	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εξειδίκευσης		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: (ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ)</b>	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ, ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ, ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	<b>ΝΑΙ</b>		

**(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

**Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός Συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος, αναμένεται πως οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

**Να γνωρίζουν και να κατανοούν:**

- ⇒ Τις πηγές και το μέγεθος των διαφόρων ειδών σφάλματος που μπορεί να εμφανιστούν σε όλη τη διαδικασία μία μελέτης Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής.
- ⇒ Τη φυσική ερμηνεία της εξίσωσης μεταφοράς.
- ⇒ Τη διαδικασία μοντελοποίησης, επίλυση και επεξεργασίας σε μία ολοκληρωμένη μελέτη

Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής.

- ⇒ Να χρησιμοποιούν ένα εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό Υπολογιστικής Ρευστο-δυναμικής σε Η/Υ.
- ⇒ Τις βασικές αρχές ορθής πλεγματοποίησης και τα κατάλληλα γεωμετρικά σχήματα των πεπερασμένων όγκων.
- ⇒ Την τριδιάστατη απεικόνιση της ροής και των χαρακτηριστικών της, όπως περιοχές αποκόλλησης και ανακυκλοφορίας, ανακοπής, ανάμιξης, έντονης διάτμησης, κ.λπ.

**Να μπορούν να εφαρμόζουν:**

- ⇒ Τη μεθοδολογία και όλα τα απαραίτητα βήματα σε ένα εμπορικά διαθέσιμο πακέτο Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής.
- ⇒ Τις αρχές διατήρησης (μάζας & ενέργειας) στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μίας μελέτης Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής.

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών για επίλυση προβλημάτων.
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Λήψη αποφάσεων.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ⇒ Εισαγωγή στην Υπολογιστική Ρευστοδυναμική (Computational Fluid Dynamics). Σύνδεση με την αριθμητική ανάλυση και τη θεωρία των εξισώσεων μεταφοράς, με έμφαση στην αρχή διατήρησης που τις διέπει.
- ⇒ Περιγραφή και ερμηνεία των μηχανισμών μεταφορά με συναγωγή, διάχυσης και πηγής. Παρουσίαση εξισώσεων Navier–Stokes (συνέχειας και ορμής) και ενέργειας και επεξήγηση των διάφορων όρων.
- ⇒ Περιγραφή και ανάλυση των σταδίων μίας ανάλυσης Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής.
- ⇒ Πραγματοποίηση μίας εκτεταμένης άσκησης (workshop/tutorial) σε Η/Υ με τη χρήση εμπορικού πακέτου Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής.

⇒	Συνοπτική παρουσίαση της Αριθμητικής Ανάλυσης. Επίλυση αλγεβρικών συστημάτων. Γραμμικοποίηση αλγεβρικών εξισώσεων. Αριθμητικό σφάλμα.
⇒	Διακριτοποίηση των εξισώσεων μεταφοράς, υπολογιστικό πλέγμα και οριακές συνθήκες.
⇒	Βιομηχανική εφαρμογή Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής με επίδειξη πραγματικών υλοποιημένων μελετών.
⇒	Εργασία εξαμήνου. Η εργασία αποτελεί αυτοτελή μελέτη Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής και πραγματοποιείται με εμπορικό πακέτο. Η εργασία περιλαμβάνει την επίλυση ενός πραγματικού προβλήματος καθώς και τη σύνταξη μίας τεχνικής έκθεσης. Ο φοιτητής επιλέγει μεταξύ διαθέσιμων θεμάτων, παραλαμβάνει το αντίστοιχο υπολογιστικό πλέγμα και έπειτα κατασκευάζει το CFD μοντέλο και το επιλύει. Η έμφαση είναι στην πρακτική εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής και στην εργασία ζητούνται συγκεκριμένες απαντήσεις σε τεχνικά ερωτήματα που προκύπτουν στην βιομηχανική πράξη.

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές,, κ.λπ.</i>	Χρήση Η/Υ σε κάθε διάλεξη	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και οι μέθοδοι διδασκαλίας.</i>  <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>  <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	1 ώρα/εβδ. × 13 εβδ. = 13 ώρες
	Ασκήσεις Πράξης	1 ώρα/εβδ. × 13 εβδ. × 1 = 13 ώρες
	Εργασία εξαμήνου	1 ώρα/εβδ. × 13 εβδ. × 1 = 13 ώρες
		<b>Σύνολο Μαθήματος</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>  <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης,</i>	Τελική γραπτή εξέταση στην ύλη των Διαλέξεων και των Ασκήσεων Πράξης στην Ελληνική Γλώσσα, η οποία περιλαμβάνει επίλυση	



<p>Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>πρακτικών προβλημάτων (ασκήσεις) και θεωρητικές ερωτήσεις.</p> <p>Παράδοση εργασίας μελέτης Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής με δωρεάν (για φοιτητές) διαθέσιμο εμπορικό λογισμικό πακέτο.</p> <p>Οι φοιτητές βαθμολογούνται με βάση το εάν και κατά πόσον έχουν επιλύσει σωστά τα προβλήματα και έχουν απαντήσει ορθά στις ερωτήσεις της γραπτής εξέτασης.</p>
--	---

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ασημακόπουλος, Δ. & Μαρκάτος, Ν., "Υπολογιστική Ρευστοδυναμική", Παπασωτηρίου, 1995.
2. Μπεργελές, Γ., "Υπολογιστική Ρευστομηχανική", Συμεών, 1999.
3. Patankar, S. V., "Numerical Heat Transfer and Fluid Flow", Hemisphere Series on Computational Methods in Mechanics and Thermal Science, 1980.
4. Tannehill, J. C, Anderson, D. A., & Pletcher, R. H., "Computational Fluid Mechanics & Heat Transfer", 2<sup>nd</sup> E., Taylor & Francis Series, 1984.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΑΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>203</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος, π.χ., Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις, κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	

αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων			
Διαλέξεις (Δ)		3(Δ)	6
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Υποχρεωτικό (Υ)		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: (ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ)</b>	Δεν υπάρχουν		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/course/view.php?id=301">https://elearning.cm.ihu.gr/course/view.php?id=301</a>		

## (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός Συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Ο στόχος του μαθήματος είναι να βοηθήσει τους φοιτητές να εξοικειωθούν με τις σύγχρονες ιδέες και τις προσεγγίσεις σε θέματα μετατροπής ενέργειας, συμπεριλαμβάνοντας τους νόμους διατήρησης της ενέργειας, τη μετάδοση θερμότητας και τις ενεργειακές μεταβολές σε διεργασίες αλλαγής φάσης.

Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να μπορούν να αναλύσουν και να αξιολογήσουν ενεργειακά και θερμοδυναμικά την απόδοση των σημαντικότερων συστημάτων μετατροπής ενέργειας για σύγχρονες εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού με έμφαση σε εφαρμογές για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (με χρήση συμβατικών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας).

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να μπορούν να σχεδιάσουν σε βασικό επίπεδο, να αναλύσουν με τη χρήση κατάλληλου ελεύθερου λογισμικού και να κατανοήσουν τα βασικά στοιχεία της τεχνολογίας των σημαντικότερων σύγχρονων συστημάτων μετατροπής ενέργειας.

Επίσης, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να μπορούν να διακρίνουν πιθανά προβλήματα στη λειτουργία των σημαντικότερων συστημάτων μετατροπής ενέργειας και θα μπορούν να προτείνουν τρόπους βελτιστοποίησης της απόδοσής τους με έμφαση στις τελευταίες εξελίξεις και επιτεύγματα στον τομέα των συστημάτων ανανεώσιμων μορφών ενέργειας.

Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος, αναμένεται πως οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- να έχουν επεκτείνει τις βασικές γνώσεις τους και να έχουν κατανοήσει τους μηχανισμούς και τα συστήματα μετατροπής ενέργειας σε σύγχρονες εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού και σε ειδικές κατηγορίες προβλημάτων.
- να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν σύνθετα προβλήματα σε ειδικά θέματα που αφορούν στα συστήματα μετατροπής ενέργειας και να μπορούν να αναπτύξουν αντίστοιχα υπολογιστικά εργαλεία ανάλυσης σε αντιπροσωπευτικές εφαρμογές.
- να μπορούν να αναπτύξουν κριτική σκέψη και να έχουν ενισχύσει τη φυσική διαίσθησή τους σε ότι αφορά τους μηχανισμούς και τα συστήματα μετατροπής ενέργειας σε εφαρμοσμένα προβλήματα, με έμφαση σε εφαρμογές Μηχανολόγου Μηχανικού.
- να χρησιμοποιούν βιβλιογραφία και ερευνητικά αποτελέσματα μηχανικών/ερευνητών για την κατάσρωση της επίλυσης και την αντιμετώπιση προβλημάτων σε εφαρμοσμένα ειδικά θέματα σχετικά με συστήματα μετατροπής ενέργειας που εμπίπτουν στο αντικείμενο του Μηχανολόγου Μηχανικού.

#### Γενικές Ικανότητες

*Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;*

*Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*

*Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*

*Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*

*Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*

*Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*

*Λήψη αποφάσεων*

*Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*

*Αυτόνομη εργασία*

*Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*

*Ομαδική εργασία*

*Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης*

*Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*

*Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών*

*Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία εξαμήνου
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα εστιάζει στις φυσικές διεργασίες και στις επιστημονικές αρχές που σχετίζονται με τη μετατροπή της ενέργειας από μια μορφή σε μια άλλη.

Σημαντική έμφαση δίνεται:

- στην παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος
- στη μετατροπή θερμότητας σε μηχανική και ηλεκτρική ενέργεια και στη χρήση αέριων εργαζόμενων μέσων με βάση τις αρχές της εφαρμοσμένης θερμοδυναμικής και της μηχανικής ρευστών.

Βασικά στοιχεία της τεχνολογίας των συστημάτων μετατροπής ενέργειας που θα αναλυθούν στα πλαίσια του μαθήματος είναι:

- Μονάδες παραγωγής ενέργειας με χρήση κύκλων ατμού συμπεριλαμβάνοντας τους Οργανικούς κύκλους (Rankine cycles και Organic Rankine cycles με χρήση feedwaters).
- Αεριοστρόβιλοι (Brayton cycles) με Intercooling, Regeneration και Reheating.
- Συνδυασμένοι κύκλοι για ηλεκτροπαραγωγή (Combined cycles με ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας).
- Υδροηλεκτρικοί σταθμοί/Ανεμογεννήτριες.
- Σημαντικό τμήμα του μαθήματος εστιάζει σε μεθόδους μεγιστοποίησης της απόδοσης μετατροπής ενέργειας (κυρίως σε κύκλους Rankine και Brayton) και στις τελευταίες εξελίξεις και επιτεύγματα στον τομέα των συστημάτων ανανεώσιμων μορφών ενέργειας.

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Παραδόσεις/ παρουσιάσεις (με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή) στην τάξη πρόσωπο με πρόσωπο ή/και με χρήση συστήματος τηλε-εκπαίδευσης μέσω της πλατφόρμας Zoom.</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές,, κ.λπ.</i></p>	<p>Χρήση του Συστήματος Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης της Πανεπιστημιούπολης Σερρών (<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/">https://elearning.cm.ihu.gr/</a>)</p> <p>– Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω e-mail.</p> <p>– Χρήση της πλατφόρμας τηλε-εκπαίδευσης Zoom</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και οι μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή</i></p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p> <p>Διαλέξεις</p> <p>Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας</p> <p>Εκπόνηση εργασιών</p> <p>Συγγραφή εργασιών</p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p> <p>3 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 39 ώρες</p> <p>29 ώρες</p> <p>65 ώρες</p> <p>35 ώρες</p>

για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS		
	Σύνολο Μαθήματος	168 ώρες
<p align="center"><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επίλυση προβλημάτων Μηχανολόγου Μηχανικού σχετικών με εφαρμοσμένα θέματα που αφορούν στα συστήματα μετατροπής ενέργειας.</li> <li>• Ερωτήσεις σύντομης απάντησης σε προβλήματα που απαιτούν κριτική ικανότητα</li> <li>• Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας.</li> </ul> <p>Παράδοση και εξέταση εργασιών σε αντιπροσωπευτικά θέματα συστημάτων μετατροπής ενέργειας.</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει κατά 80% από την τελική εξέταση και κατά 20% από τις εργασίες του μαθήματος οι οποίες εξετάζονται κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.</p> <p>Η τελική εξέταση γίνεται στην Ελληνική Γλώσσα.</p> <p>Οι φοιτητές βαθμολογούνται με βάση το εάν και κατά πόσον έχουν απαντήσει σωστά στις Ερωτήσεις και έχουν επιλύσει σωστά τα Προβλήματα.</p>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><b>13.</b> ENERGY CONVERSION - THE EBOOK by Kenneth C. Weston</p> <p><b>14.</b> Reiner Decher, Energy Conversion: Systems, Flow Physics and Engineering, Oxford Engineering Science Series</p> <p><b>15.</b> Begamudre R. D., Energy Conversion Systems, New Age International Publisher</p> <p><b>16.</b> Boyle G., Everett B., Ramage J. (2003) Energy Systems and Sustainability, Oxford University Press</p> <p><b>17.</b> Cassidy E. S., Grossman P. Z., (1999) Introduction to Energy: Resources, Technology, and Society, Cambridge University Press</p> <p><b>18.</b> <a href="#">Archie W. Culp</a>, Principles of energy conversion, McGraw-Hill, 1979</p> <p><b>19.</b> Leon Freris, David Infield, Renewable Energy in Power Systems, <a href="#">John Wiley &amp; Sons</a> Publishers</p> <p><b>20.</b> Raja A.K., Srivastava A.P., Dwivedi M., Power Plant Engineering, New Age International (P) Ltd Publishers</p> <p><b>21.</b> Cohen H., Rogers GFC, Saravanamuttoo HIH, Gas Turbine Theory</p> <p><b>22.</b> Richard C. Bailie, Energy Conversion Engineering (Energy science and technology),</p>
--

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Ι**

**(1) ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΑΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>204</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Ι</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις (Δ), Ασκήσεις Πράξεις (ΑΠ)	3(Δ)	6	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Υποχρεωτικό		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: (ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ)</b>	Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική, Προηγμένα Υλικά, Υπολογιστική Μηχανική.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/enrol/index.php?id=567">https://elearning.cm.ihu.gr/enrol/index.php?id=567</a>		

**(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

**Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του

- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται πως θα γνωρίζουν τα παρακάτω:

- τις βασικές αρχές της ηλιακής ακτινοβολίας.
- τους μηχανισμούς αξιοποίησης/μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε θερμική και ηλεκτρική ενέργεια.
- την πραγματοποίηση βασικών υπολογισμών για τη διαστασιολόγηση συστημάτων αξιοποίησης ηλιακής ενέργειας, με έμφαση σε ηλιακά θερμικά συστήματα και σε φωτοβολταϊκά συστήματα.
- τις απαραίτητες τεχνικές παραμέτρους των επιμέρους εξαρτημάτων και συσκευών που αποτελούν τμήματα διατάξεων αξιοποίησης ηλιακής ενέργειας.
- να έχουν κατανοήσει την οικονομική και περιβαλλοντική ανάλυση ηλιακών συστημάτων καθώς και τις μεθόδους ενσωμάτωσης ηλιακών συστημάτων μετατροπής ενέργειας σε κτήρια.
- να έχουν αναπτύξει κριτική σκέψη και να έχουν αποκτήσει φυσική διαίσθηση σε ότι αφορά θέματα ηλιακής και αιολικής ενέργειας με σκοπό την εύρυθμη λειτουργία τους και την βελτιστοποίηση της απόδοσής τους.
- τις απαιτούμενες γνώσεις για την αντιμετώπιση εφαρμογών ηλιακής και αιολικής ενέργειας και την κατάστρωση επίλυσης και αντιμετώπισης προβλημάτων σε εφαρμοσμένα προβλήματα που θα συναντήσουν οι φοιτητές στην επαγγελματική τους δραστηριότητα.
- να χρησιμοποιούν βιβλιογραφία και ερευνητικά αποτελέσματα για την κατάστρωση της επίλυσης και την αντιμετώπιση προβλημάτων σε εφαρμοσμένα θέματα ηλιακής και αιολικής ενέργειας.
- να γνωρίζουν τις παραμέτρους ανεμολογικών – κλιματικών συνθηκών μιας τοποθεσίας και την ανάλυσή τους.
- να αναλύουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά μιας ανεμογεννήτριας και να τα συνδυάζουν με τα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής.
- να μπορούν να υπολογίσουν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανεμογεννήτρια δοθέντων των τεχνικών χαρακτηριστικών της.
- να υπολογίσουν τις απώλειες λόγω σκίασης ανεμογεννητριών σε αιολικό πάρκο, καθώς και τη συνολική απόδοση του αιολικού πάρκου.
- να γνωρίζουν για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στη θάλασσα, καθώς και τις παραμέτρους που διαφοροποιούν τις θαλάσσιες εφαρμογές από τις χερσαίες.
- να μπορούν να υπολογίσουν τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά ενός αιολικού πάρκου – καλώδια, μετατροπείς, μετασχηματιστές, κλπ.

## Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Τήρηση κανόνων ασφαλείας σε εργαστηριακούς χώρους

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Βασικές Αρχές Ηλιακής Ακτινοβολίας. Εισαγωγή στα χαρακτηριστικά φάσματος της ηλιακής ακτινοβολίας. Επίπτωση της σχετικής θέσης Ηλίου – Γης στην ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας. Είδη ηλιακής ακτινοβολίας (άμεση, διάχυτη, υποβάθρου). Τρόποι υπολογισμού των διαφορετικών μορφών ηλιακής ενέργειας. Όργανα μέτρησης ηλιακής ακτινοβολίας και φασματικής της κατανομής.
- Βέλτιστη κλίση και προσανατολισμός επιφανειών για την εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας. Τεχνικές για την μεγιστοποίηση – ελαχιστοποίηση της ηλιακής ενέργειας σε επιφάνειες διάφορων προσανατολισμών για στιγμιαία, εποχική ή ετήσια χρήση.
- Μετατροπή Ηλιακής Ενέργειας απευθείας σε θερμική - Ηλιακοί Συλλέκτες χαμηλών και μέσων



θερμοκρασιών. Ηλιακοί Επίπεδοι Συλλέκτες. Ηλιακοί Συλλέκτες Κενού. Υλικά κατασκευής συλλεκτών. Υπολογισμός στιγμιαίου βαθμού απόδοσης ηλιακών θερμικών συλλεκτών (ISO9806-1). Συγκεντρωτικοί Συλλέκτες.

- Συστήματα Ηλιακών Θερμικών Συστημάτων Χαμηλών και Μέσων Θερμοκρασιών. Ηλιακά Συστήματα παραγωγής Ζεστού νερού χρήσης. Ηλιακά Συστήματα θέρμανσης χώρου και ζεστού νερού χρήσης. Ηλιακά Συστήματα Κλιματισμού (Combi+). Αποθήκες θερμότητας.
- Διαστασιολόγηση Ηλιακών Θερμικών Συστημάτων Χαμηλών και Μέσων Θερμοκρασιών. Εισαγωγή στην δυναμική διαστασιολόγηση ηλιακών θερμικών συστημάτων.
- Μετατροπή Ηλιακής Θερμικής Ενέργειας σε ηλεκτρική. Ηλιακοί Συλλέκτες υψηλών θερμοκρασιών. Εισαγωγή στα συγκεντρωτικά συστήματα. Συστήματα κατόπτρων. Συστήματα κεντρικού Πύργου. Ηλιακοί Φούρνοι.
- Ηλιακά Θερμικά Συστήματα για βιομηχανικές/χημικές διεργασίες. Μετατροπή Ηλιακής Ενέργειας σε ηλεκτρική. Φωτοβολταϊκή Μετατροπή. Εισαγωγή στους ημιαγωγούς. Δίοδος p-n. Χαρακτηριστική καμπύλη ρεύματος - τάσης μιας επαφής p-n. Φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φωτοβολταϊκού στοιχείου. Χαρακτηριστική καμπύλη ρεύματος-τάσης φωτοβολταϊκού στοιχείου.
- Τεχνολογίες φωτοβολταϊκών κελιών. Επίδραση θερμοκρασίας στα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του φωτοβολταϊκού στοιχείου. Τρόποι σύνδεσης φωτοβολταϊκών στοιχείων. Φωτοβολταϊκά πλαίσια - ονομαστική ισχύς - συνθήκες κανονικής λειτουργίας - απόδοση και παράγοντες που την επηρεάζουν.
- Φωτοβολταϊκά συστήματα, χαρακτηριστικά, κατηγορίες και σύνθεση. Αυτόνομα συστήματα - κάλυψη ημερησίων ενεργειακών απαιτήσεων. Αποδοτικότητα συστοιχίας - συντελεστής χρησιμοποίησης. Είδη Αναστροφών. Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας και διαχείριση ισχύος φωτοβολταϊκών συστημάτων
- Ηλεκτρικοί συσσωρευτές και χαρακτηριστικά τους. Προσδιορισμός αυτόνομου συστήματος και κόστος ενέργειας. Συστήματα παρακολούθησης του ήλιου
- Διαστασιολόγηση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων. Δυναμική προσομοίωση φ/β συστημάτων.
- Οικονομική Ανάλυση Ηλιακών Συστημάτων – Καθαρά Παρούσα Αξία
- Περιβαλλοντική Ανάλυση Ηλιακών Συστημάτων – Ανάλυση Κύκλου Ζωής
- Περιβαλλοντολογικός Αντίκτυπος των Τεχνολογιών Αξιοποίησης της Ηλιακής Ενέργειας
- Ενσωμάτωση Ηλιακών Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας σε Κτίρια
- Κλιματικές παράμετροι και η επίπτωσή τους στην ενέργεια του ανέμου, πυκνότητα, θερμοκρασία, βαρομετρική πίεση, ανεμολογικές μετρήσεις, τύρβη.
- Κατηγορίες ανεμογεννητριών σύμφωνα με τα πρότυπα, π.χ. IEC61400.
- Υπολογισμός ετήσιας παραγόμενης ενέργειας.

- Μοντέλα σκίασης ανεμογεννητριών, υπολογισμοί απωλειών λόγω σκίασης.
- Θαλάσσια αιολικά πάρκα, επιθαλάσσιο αιολικό δυναμικό.
- Περιβαλλοντολογικός Αντίκτυπος των Τεχνολογιών Αξιοποίησης της Αιολικής Ενέργειας.

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση.	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Σύστημα Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης της Πανεπιστημιούπολης Σερρών ( <a href="https://elearning.cm.ihu.gr/">https://elearning.cm.ihu.gr/</a> ), Χρησιμοποίηση κατάλληλου λογισμικού παρουσιάσεων και multi-media. Επικοινωνία μέσω email.	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.  Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	Διαλέξεις	3 ώρες/εβδ. x 13 εβδ. = 39 ώρες
	<p><b>Σύνολο Μαθήματος</b></p>	<p><b>39 ώρες</b></p>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες  Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>I. Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική. II. Μέθοδοι αξιολόγησης: α. Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει: - Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης - Ερωτήσεις Ανάπτυξης - Επίλυση προβλημάτων β. Γραπτή ενδιάμεση εξέταση που περιλαμβάνει: - Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ερωτήσεις Ανάπτυξης</li> <li>- Επίλυση προβλημάτων</li> </ul> <p>γ. Γραπτή Εργασία (προαιρετική), Δημόσια Παρουσίαση</p>
--	---

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. The Wind Power Book, Jack Park, Cheshire Books, 1981
2. Wind Energy Explained, Manwell, McGowan, Rogers, Willey, 2003
3. Duffie, J.A. and Beckman, W.A., 2013. Solar engineering of thermal processes. John Wiley & Sons
4. Kalogirou, S.A., 2013. Solar energy engineering: processes and systems. Academic Press.
5. Boyle, Godfrey ed. (2012). Renewable Energy: Power for a Sustainable Future (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press and Open University.
6. P. Lynn, "Electricity from Sunlight, An introduction to Photovoltaics", 2010, J. Wiley, First edition.
7. T.Markvart, L.Castaner "Practical Handbook of Photovoltaics, Fundamentals and applications" 2003, Elsevier, First edition.
7. Διονύσης Κ. Ασημακόπουλος, Γεώργιος Κ. Αραμπατζής, Αθανάσιος Αγγελής - Δημάκης, Αβραάμ Καρταλίδης, Γεώργιος Τσιλιγκιρίδης, «Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», Εκδόσεις Σοφία, 2015
8. Κατσαπρακάκης, Δ., 2015. Σύνθεση ενεργειακών συστημάτων. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
9. J. Duffie & W.A. Beckman, "Solar Engineering of Thermal Processes", John Wiley & Sons, Third edition, 2006.
10. S. Kalogirou, "Solar Energy Engineering: Processes and Systems", Elsevier, 2009.
11. V. Goetzberger & U. Hoffmann, "Photovoltaic Solar Energy Generation", Springer-Verlag, 2005.
12. L. Freris & D. Infield, "Renewable Energy in Power Systems", Wiley, 2008.
13. M. Kaltschmitt, W. Streicher & A. Wiese (Editors), "Renewable energy: Technology, Economics and Environment", Springer, 2007.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ) II

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΑΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>205</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ) II</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις (Δ), Ασκήσεις Πράξεις (ΑΠ)	2(Δ) + 1(ΑΠ)	6	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εξειδίκευσης		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: (ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ)</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

## (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα καλύπτει θεωρητικές πτυχές και πραγματικές περιπτώσεις αξιοποίησης της Γεωθερμίας και της Βιομάζας. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/φοιτήτριες αναμένεται να γνωρίζουν τα παρακάτω:

1. Τα χαρακτηριστικά και τους τρόπους αξιοποίησης της Γεωθερμικής ενέργειας
2. Τα υδροθερμικά πεδία, ιζηματογενείς λεκάνες και γεωτρήσεις
3. Τις εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης χώρων με χρήση γεωθερμικής ενέργειας
4. Τον τρόπο εγκατάστασης και λειτουργίας των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας
5. Τις τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση γεωθερμίας
6. Την αξιοποίηση γεωθερμικών συστημάτων σε γεωργικές εφαρμογές, θερμοκήπια, υδατοκαλλιέργειες
7. Τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας σε βιομηχανικές διεργασίες
8. Οικονομικά και περιβαλλοντικά στοιχεία των γεωθερμικών συστημάτων
9. Τα χαρακτηριστικά και τους τρόπους αξιοποίησης και ενεργειακής εκμετάλλευσης της Βιομάζας
10. Τα είδη και πηγές βιομάζας. Τον ενεργειακό κύκλο και τις βασικές ιδιότητες της βιομάζας.
11. Την επεξεργασία, καύση, αεριοποίηση, πυρόλυση, αναβάθμιση της βιομάζας
12. Τον εξοπλισμό και τεχνολογία σταθμού ηλεκτροπαραγωγής - συμπαραγωγής από βιομάζα
13. Το ενεργειακό περιεχόμενο των βιοκαυσίμων (βιοντίζελ, βιοέλαιο, βιοαιθανόλη, βιοαέριο, βιομεθάνιο)
14. Οικονομικά και περιβαλλοντικά στοιχεία των συστημάτων αξιοποίησης της βιομάζας.

#### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Λήψη αποφάσεων
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

**Σκοπός μαθήματος:** Να εισαγάγει τους φοιτητές / φοιτήτριες στη σύγχρονη τεχνολογία που εκμεταλλεύεται και αξιοποιεί τη Γεωθερμική ενέργεια, καθώς και την ενέργεια από Βιομάζα.

**Περιγραφή μαθήματος:** Το μάθημα υλοποιείται μέσα από Διαλέξεις και ενεργητική συμμετοχή στην επίλυση Ασκήσεων Πράξης.

Τα αντικείμενα που καλύπτονται είναι:

- Χαρακτηριστικά και αξιοποίηση της Γεωθερμικής ενέργειας. Εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης χώρων με χρήση γεωθερμικής ενέργειας. Εγκατάσταση και λειτουργία γεωθερμικών αντλιών θερμότητας. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση γεωθερμίας. Γεωθερμικά συστήματα σε γεωργικές εφαρμογές (θερμοκήπια κτλ.) και βιομηχανικές διεργασίες. Οικονομικά και περιβαλλοντικά στοιχεία γεωθερμικών συστημάτων.
- Χαρακτηριστικά και αξιοποίηση Βιομάζας. Είδη και πηγές βιομάζας. Ενεργειακός κύκλος και βασικές ιδιότητες της βιομάζας. Επεξεργασία, καύση, αεριοποίηση, πυρόλυση, αναβάθμιση της βιομάζας. Εξοπλισμός και τεχνολογία σταθμού Ηλεκτροπαραγωγής – Συμπααραγωγής από βιομάζα. Ενεργειακό περιεχόμενο των βιοκαυσίμων (βιοντίζελ, βιοέλαιο, βιοαιθανόλη, βιοαέριο, βιομεθάνιο). Οικονομικά και περιβαλλοντικά στοιχεία αξιοποίησης της βιομάζας.

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, ή/και Εξ αποστάσεως εκπαίδευση</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύστημα Ηλεκτρονικής Εκπαίδευσης της Πανεπιστημιούπολης Σερρών (<a href="https://elearning.cm.ihu.gr/">https://elearning.cm.ihu.gr/</a>)</li> <li>• Επικοινωνία μέσω email</li> </ul>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και</i></p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>

<p>μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Διαλέξεις	3 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. × 3 = 117 ώρες
	Ασκήσεις Πράξης	1 ώρα/εβδ. × 13 εβδ. × 1 = 13 ώρες
	Συγγραφή Εργασιών (homeworks)	4 ώρες/εργ. × 2 εργασίες = 8 ώρες
	Εκπαιδευτική επίσκεψη	1 επίσκεψη = 5 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος	143 ώρες
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Τελική γραπτή εξέταση στην ύλη των Διαλέξεων, με βαρύτητα 80% στην τελική βαθμολογία, η οποία περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ερωτήσεις σύντομης απάντησης</li> <li>• Δοκιμασίες πολλαπλής επιλογής</li> <li>• Επίλυση προβλημάτων</li> </ul> <p>Βαθμολογία των Εργασιών στο σπίτι (homeworks), με βαρύτητα στην τελική βαθμολογία 20%.</p> <p>Η γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι γνωστά και προσβάσιμα στους φοιτητές.</p>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Dickson, M.H. & Fanelli, M. "Geothermal Energy", John Wiley & Sons, Chichester, 1995.
2. Armstead, H.C.H. "Geothermal Energy. Its past, present and future contributions to the energy needs of man", E. & F. N. Spon, New York, 1983.
3. Φυτίκας, Μ. & Ανδρίτσος, Ν. "Γεωθερμία", Εκδ. ΤΖΙΟΛΑ, Θεσσαλονίκη, 2004.
4. Sims, R. "The Brilliance of Bio-energy", James & James, 2002.
5. EC AlterNet Program "Biomass CHP Best Practice Guide", 2006.
6. Deubein, D. & Steinhauser, A. "Biogas from Waste and Renewable Resources: An Introduction", 2nd, Revised and Expanded Edition, Willey, 2010.

## 3<sup>ο</sup> Εξάμηνο

### ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

#### ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

#### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΠΑΕ (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΣΕΡΡΩΝ)</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	<b>ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</b>		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>301</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>3<sup>ο</sup> ή 5<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Εβδομαδιαία Ατομική Απασχόληση	<b>30</b>	<b>30</b>	
<i>Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εξειδίκευσης		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS ?</b>	<b>ΝΑΙ</b> (στην Αγγλική Γλώσσα)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://mech.ihu.gr/courses/diplomatiki">http://mech.ihu.gr/courses/diplomatiki</a>		



## (2) ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β

Η Διπλωματική Εργασία αποτελεί υποχρεωτικό Μάθημα του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών ΔΙΠΑΕ, συνολικής διάρκειας ενός (1) Εξαμήνου, ήτοι, εκπονείται κατά τη διάρκεια του 3<sup>ου</sup> ή 5<sup>ου</sup> Εξαμήνου των σπουδών, ανάλογα με το εάν ο φοιτητής ακολουθεί το πρόγραμμα πλήρους ή μερικής φοίτησης αντίστοιχα.

Είναι μια πρωτότυπη εργασία, που αποτελεί προϊόν ταυτόχρονα βιβλιογραφικής έρευνας και έρευνας πεδίου και αφορά στην εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν στην διάρκεια των δύο εξαμήνων. Ενίοτε μπορεί να συνδυάζει και πειραματικά αποτελέσματα, τα οποία αποκτήθηκαν από την εκτέλεση πειραμάτων στα εργαστήρια του Τμήματος. Είναι μια πρωτότυπη εργασία, η οποία προάγει τη γνώση στον τομέα των ΑΠΕ και προτείνει λύσεις σε κάποιο ή κάποια από τα προβλήματα που εμφανίζονται κατά την χρήση των ΑΠΕ στην πράξη.

Σκοπός της εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας, είναι η εξοικείωση των φοιτητών με την ερευνητική διαδικασία και η εμβάθυνση στα γνωστικά αντικείμενα της σχεδίασης, εξέλιξης και βελτιστοποίησης των συστημάτων που παράγουν ή εκμεταλλεύονται την ενέργεια που προέρχεται από πηγές που δεν προσβάλλουν το περιβάλλον, διεξάγεται, δε, υπό την επίβλεψη του εκπαιδευτικού που εισηγήθηκε το θέμα της εργασίας και συν-επιβλέπεται από δύο ακόμη διδάσκοντες του ΠΜΣ για την προώθηση της διεπιστημονικής συνεργασίας.

Η Διπλωματική Εργασία Ειδίκευσης αποτελεί βασική υποχρέωση για τη λήψη του Διπλώματος Ειδίκευσης του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών ΔΙΠΑΕ. Σε αυτήν αποδίδονται 30 διδακτικές μονάδες (ECTS), ήτοι, απαιτεί συνολικό φόρτο εργασίας 840 ωρών. Υπενθυμίζεται ότι 1 ΔΜ = 28 ώρες φόρτου εργασίας.



### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Λήψη αποφάσεων	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Αυτόνομη εργασία	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Ομαδική εργασία	Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

### (3) ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μέσω της Διπλωματικής Εργασίας Ειδίκευσης, ο φοιτητής αναμένεται να αξιοποιήσει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αναπτύξει κατά τη διάρκεια της φοίτησής του, μαθαίνοντας επιπλέον να εργάζεται μεθοδικά, χρησιμοποιώντας συνδυαστική σκέψη.

Η Διπλωματική Εργασία ανατίθεται σε φοιτητή του Τμήματος, με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος, υπό τις παρακάτω δύο προϋποθέσεις:

- ✓ ο εκάστοτε φοιτητής έχει συμπληρώσει (πλήρως) δύο (2) Εξάμηνα Σπουδών, και
- ✓ ο εν λόγω φοιτητής έχει συγκεντρώσει 60 διδακτικές μονάδες για τη λήψη του Διπλώματος Ειδίκευσης (ήτοι, έχει αξιολογηθεί επιτυχώς στα 10 υποχρεωτικά Μαθήματα του Προγράμματος Σπουδών).

⇒ Η Διπλωματική Εργασία θα πρέπει να περατωθεί μέσα σε ένα ακαδημαϊκό εξάμηνο (το οποίο αντιστοιχεί στο 3<sup>ο</sup> ή 5<sup>ο</sup> Εξάμηνο των σπουδών). Σε περίπτωση που παραστεί πραγματική ανάγκη λόγω μεγάλου όγκου εργασίας ή λόγω αντικειμενικών δυσχερειών στην πρόοδο της έρευνας, η Συνέλευση του Τμήματος μπορεί να παρατείνει τη χρονική διάρκεια εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας κατά ένα ακόμη εξάμηνο.

**Επίβλεψη Διπλωματικών Εργασιών:** Διπλωματικές Εργασίες δύνανται να επιβλέψουν τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος, καθώς επίσης και οι εξωτερικοί Επιστημονικοί Συνεργάτες, οι οποίοι διδάσκουν στο ΠΜΣ.

Αλλαγή του θέματος της Διπλωματικής Εργασίας ή/ και του Επιβλέποντα Καθηγητή δεν είναι δυνατή, παρά μόνο μετά από κοινή αίτησή τους, ήτοι, με τη σύμφωνη γνώμη του φοιτητή και του Επιβλέποντα Καθηγητή, καθώς επίσης και σχετική απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος.

**Εξέταση Διπλωματικών Εργασιών:** Με την ολοκλήρωση της εκάστοτε Διπλωματικής Εργασίας, ο Επιβλέπων Καθηγητής προτείνει την παρουσίασή της. Ο εν λόγω Καθηγητής ελέγχει την Εργασία για αντιγραφή, λογοκλοπή ή/και για συμπερίληψη (από άλλες πηγές) υλικού το οποίο δεν είναι ελεύθερο δικαιωμάτων. Για τον έλεγχο αυτό χρησιμοποιείται λογισμικό ειδικού σκοπού, η πρόσβαση στο οποίο παρέχεται από το Ίδρυμα. Σημειώνεται ότι, δεν επιτρέπεται η ακριβής αναπαραγωγή κειμένου ή σχημάτων, ακόμη κι όταν οι σχετικές πηγές αναφέρονται στη Βιβλιογραφία.

**Επιτροπή Αξιολόγησης:** Για την εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας, προτείνεται από τον Επιβλέποντα Καθηγητή Τριμελής Επιτροπή Εξέτασης – Αξιολόγησης. Σε κάθε περίπτωση, ένα μέλος της Επιτροπής είναι ο Επιβλέπων Καθηγητής. Η Εργασία παραδίδεται στην Επιτροπή Αξιολόγησης τουλάχιστον επτά (7) ημέρες πριν από την παρουσίαση της, ώστε να υπάρχει επαρκής χρόνος για την κριτική ανάγνωσή της. Πριν από την παρουσίαση, ένα hard copy της Διπλωματικής, μαζί με ένα CD που την περιέχει, παραδίδεται στη Γραμματεία του Τμήματος. Ένα ακόμη CD παραδίδεται στη Βιβλιοθήκη της Πανεπιστημιούπολης Σερρών, μαζί με τη σχετική δήλωση δικαιωμάτων.

#### (4) ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ.</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο <b>ΚΑΙ</b> εξ αποστάσεως συνεργασία.						
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<b>- Υποστήριξη της εκπόνησης (μαθησιακής διαδικασίας) μέσω της διαδικτυακής πύλης HEAL Link της Βιβλιοθήκης της Πανεπιστημιούπολης Σερρών</b>  <b>-Επικοινωνία μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας zoom</b>  <b>-Ηλεκτρονική Αλληλογραφία με τους φοιτητές</b>						
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ της ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>  <i>Περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος εργασίας.</i>  <i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, κ.λπ.</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="663 1774 991 1825"><i>Δραστηριότητα</i></th> <th data-bbox="997 1774 1447 1825"><i>Φόρτος Εργασίας Έτους</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="663 1834 991 1921">Μελέτη &amp; Ανάλυση της σχετικής Βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="997 1834 1447 2040" rowspan="2" style="text-align: center;"><b>30 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 390 ώρες</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="663 1930 991 2040">Συνεργασία με το σχετικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Έτους</i>	Μελέτη & Ανάλυση της σχετικής Βιβλιογραφίας	<b>30 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 390 ώρες</b>	Συνεργασία με το σχετικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό	
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Έτους</i>						
Μελέτη & Ανάλυση της σχετικής Βιβλιογραφίας	<b>30 ώρες/εβδ. × 13 εβδ. = 390 ώρες</b>						
Συνεργασία με το σχετικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό							

<p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS.</p>	<p>Εκπόνηση της Μελέτης (project)</p>	
	<p>Συγγραφή της Εργασίας</p>	
	<p><b>Σύνολο Μαθήματος</b></p>	<p><b>840 ώρες ΦΕ: 28 ώρες ΦΕ/ΔΜ x 30 ECTS</b></p>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ της ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική Δοκμασία, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης,</p>	<p>Η Διπλωματική Εργασία παρουσιάζεται δημόσια. Ο χρόνος παρουσίασης είναι είκοσι (20) λεπτά και μετά την παρουσίαση διατίθενται δέκα (10), τουλάχιστον, λεπτά για ερωτήσεις από την Επιτροπή Αξιολόγησης.</p> <p>Μετά το πέρας των ερωτήσεων, κάθε ένα μέλος της Επιτροπής βαθμολογεί την Εργασία, ανεξάρτητα από τα άλλα μέλη. Ο μέσος όρος της βαθμολογίας των αξιολογητών, αποτελεί και τη βαθμολογία της Διπλωματικής Εργασίας.</p> <p>Αναπομπή της Εργασίας μπορεί να λάβει χώρα σε περιπτώσεις ιδιαίτερα ελλιπούς παρουσίασης. Στην περίπτωση αυτή, ορίζεται δεύτερη ημερομηνία παρουσίασης της Εργασίας. Αν και η δεύτερη παρουσίαση κριθεί ανεπαρκής, τότε ο φοιτητής θα πρέπει να αναλάβει νέο θέμα Διπλωματικής Εργασίας.</p> <p>Η βαθμολόγηση της Διπλωματικής Εργασίας λαμβάνει υπόψη την ικανότητα και επιμέλεια στην εκπόνηση του θέματος, τον βαθμό πρωτοτυπίας στη χρήση των σχετικών ερευνητικών εργαλείων, την έκταση της βιβλιογραφικής επισκόπησης, φυσικά, τον βαθμό κατανόησης της Βιβλιογραφίας, την εξαγωγή πρωτότυπων συμπερασμάτων και αποτελεσμάτων, την ποιότητα της παρουσίασης και, βέβαια, την ικανότητα απόκρισης στις ερωτήσεις της Επιτροπής.</p> <p>Η εκπόνηση και εξέταση της εκάστοτε Διπλωματικής Εργασίας λαμβάνει χώρα στην Ελληνική Γλώσσα, εκτός κι αν πρόκειται για εκπόνηση Διπλωματικής Εργασίας στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος ERASMUS, οπότε, οι σχετικές διαδικασίες λαμβάνουν χώρα στην Αγγλική Γλώσσα.</p>	

#### **(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Εξαρτάται από το ερευνητικό πεδίο στο οποίο εκπονείται η Διπλωματική Εργασία, καθώς επίσης και από το ειδικότερο θέμα το οποίο αυτή διαπραγματεύεται.