

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΝΑΟΜΕ1223	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	4 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</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>			
Διαλέξεις		4	5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου		
<i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης  γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>			
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (στην Αγγλική γλώσσα)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uniwa.gr/courses/NA214/">https://eclass.uniwa.gr/courses/NA214/</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

Το μάθημα αυτό καλύπτει βασικές πτυχές των Μηχανών Εσωτερικής Καύσης, εμβολοφόρων και περιστροφικών. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των φοιτητών στην θερμοδυναμική ανάλυση της λειτουργίας των ΜΕΚ και της παρουσίασης όλων των κατασκευαστικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών τους.

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις κατασκευαστικές αρχές των εμβολοφόρων και των περιστροφικών μηχανών εσωτερικής καύσης και την ανάλυση της λειτουργίας τους. Αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα όλων των ΜΕΚ σε σχέση με το ευρύ πεδίο αξιοποίησής τους στις μεταφορές και σε άλλες εφαρμογές, όπως στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε αυτές που προορίζονται για την πρόωση και τις βοηθητικές λειτουργίες των πλοίων: Diesel, φυσικού αερίου, διπλού καυσίμου, αεριοστρόβιλοι. Ο απώτερος στόχος είναι ο φοιτητής να προβεί στον προκαταρκτικό υπολογισμό και τη σχεδίαση συστημάτων με ορθολογική επιλογή τεχνολογίας ΜΕΚ για κάθε ναυτική εφαρμογή.

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

- Κατανοεί τη δομή και τις βασικές αρχές λειτουργίας όλων των μηχανών εσωτερικής καύσης με έμφαση σε αυτές που χρησιμοποιούνται στα πλοία (εμβολοφόρες και περιστροφικές).
- Υπολογίζει βασικές λειτουργικές παραμέτρους των ΜΕΚ.
- Καταstrώνει θερμικό ισολογισμό ΜΕΚ.
- Κατανοεί τους μηχανισμούς καύσης και δημιουργίας ρύπων στις ΜΕΚ.
- Υπολογίζει τη κατανάλωση καυσίμου και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των ναυτικών ενεργειακών συστημάτων.
- Κατανοεί τη δομή και τις βασικές αρχές λειτουργίας των συστημάτων υπερπλήρωσης ναυτικών μηχανών.
- Κατανοεί την εφαρμογή των βασικών αρχών της θερμοδυναμικής στον υπολογισμό και τη σχεδίαση μηχανών εσωτερικής καύσης.

### 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

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

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

### (3) ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή στις Μηχανές Εσωτερικής Καύσης (ΜΕΚ), γενικές αρχές λειτουργίας, πεδίο εφαρμογών, βασικές αρχές λειτουργίας εμβολοφόρων και περιστροφικών μηχανών.
- Εμβολοφόροι κινητήρες: περιγραφή και ανάλυση του κινηματικού μηχανισμού εμβόλου – διωστήρα – στροφαλοφόρου άξονα, βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά, όγκος εμβολισμού, λόγος συμπίεσης.
- Δίχρονες και Τετράχρονες ΜΕΚ.
- Ιδανικός κύκλος αέρα Otto: θερμοδυναμική ανάλυση και βασικοί υπολογισμοί των κύριων χαρακτηριστικών: βαθμός απόδοσης, μέση ενεργός πίεση, θεωρητική ισχύς, παραμετρική μελέτη. Μοντελοποίηση της διαδικασίας καύσης σε βενζινοκινητήρες.
- Ιδανικός κύκλος αέρα Diesel: θερμοδυναμική ανάλυση και βασικοί υπολογισμοί των κύριων χαρακτηριστικών: βαθμός απόδοσης, μέση ενεργός πίεση, θεωρητική ισχύς, παραμετρική μελέτη και σύγκριση με τον κύκλο Otto. Μοντελοποίηση της διαδικασίας καύσης σε πετρελαιοκινητήρες.
- Ιδανικός μικτός κύκλος αέρα και συσχέτιση αυτού με τους κινητήρες Otto και Diesel.
- Θεωρία καύσης, ανάλυση της στοιχειομετρίας και ορισμός του λόγου ισοδυναμίας αέρα-καυσίμου. Προετοιμασία καύσιμου μίγματος.
- Πραγματικοί κύκλοι βενζινομηχανών και πετρελαιομηχανών και διαφορές αυτών από τους θεωρητικούς κύκλους αέρα. Συστήματα έγχυσης (άμεσης και έμμεσης) καυσίμου και ανάφλεξης βενζινομηχανών. Συστήματα έγχυσης καυσίμου πετρελαιομηχανών. Σχεδίαση θαλάμων καύσης και εμβόλων. Αριθμός οκτανίου και κετανίου.
- Δυναμοδεικτικό διάγραμμα βενζινομηχανών και πετρελαιομηχανών και παράγωγα μεγέθη: ενδεικνύμενο έργο και ενδεικνύμενος βαθμός απόδοσης.
- Διαδικασία εισαγωγής αέρα / μίγματος στις ΜΕΚ. Βαθμός πλήρωσης. Συστήματα υπερπλήρωσης.
- Βασικές παράμετροι λειτουργίας πραγματικών ΜΕΚ: στρεπτική ροπή, βαθμός απόδοσης, ειδική κατανάλωση καυσίμου, μέση πραγματική πίεση, μηχανικός βαθμός απόδοσης. Ενεργειακός ισολογισμός σε πραγματικές ΜΕΚ.
- Υποσυστήματα ΜΕΚ: ψύξη, λίπανση, κίνηση βαλβίδων, εκκίνηση.
- Πολυκύλινδροι ΜΕΚ – Διατάξεις κυλίνδρων.
- Αέρια ρύπανση από ΜΕΚ και τεχνολογίες αντιρρύπανσης.
- Χαρακτηριστικά Ναυτικών κινητήρων Diesel. δίχρονι - τετράχρονι, αργόστροφοι ταχύστροφοι. Ανάλυση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των αργόστροφων δίχρονων ναυτικών κινητήρων και της ευρείας εφαρμογής τους.
- Περιστροφικοί κινητήρες εσωτερικής καύσης: βιομηχανικοί αεριοστροβίλοι ανοικτού κυκλώματος, περιγραφή και αρχή λειτουργίας, θεωρητικοί κύκλοι αεριοστροβίλων, πραγματικοί κύκλοι αεριοστροβίλων, απλές διατάξεις, βελτιώσεις επιδόσεων κύκλων αεριοστροβίλων, σύνθετες διατάξεις, ενεργειακός ισολογισμός αεριοστροβίλου και υπολογισμός επιδόσεων. Ισεντροπικός και πολυτροπικός βαθμός απόδοσης συμπίεστη και στροβίλου, στοιχειώδης θεωρία

ροής στροβιλομηχανών, θάλαμοι καύσης και καύση σε αεριοστροβίλους, τεχνικές ψύξης πτερυγίων στροβίλων. Σύζευξη συμπιεστή-στροβίλου, ρύθμιση φορτίου αεριοστροβίλου. Αναφορά σε θέματα λειτουργίας στροβιλοϕερατών.

#### (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.</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>Χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.  Διαλέξεις μέσω λογισμικού παρουσιάσεων-διαθέσιμες στην ιστοσελίδα του μαθήματος.</p>																							
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και 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></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="643 826 979 931"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="979 826 1318 931"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="643 934 979 1001">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="979 934 1318 1001">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1003 979 1070">Ασκήσεις</td> <td data-bbox="979 1003 1318 1070">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1072 979 1178">Ατομικές Εργασίες / Ασκήσεις</td> <td data-bbox="979 1072 1318 1178">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1180 979 1247">Αυτοτελής Μελέτη</td> <td data-bbox="979 1180 1318 1247">52</td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1249 979 1317"></td> <td data-bbox="979 1249 1318 1317"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1319 979 1386"></td> <td data-bbox="979 1319 1318 1386"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1388 979 1456"></td> <td data-bbox="979 1388 1318 1456"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1458 979 1525"></td> <td data-bbox="979 1458 1318 1525"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1527 979 1594"></td> <td data-bbox="979 1527 1318 1594"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="643 1597 979 1659">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="979 1597 1318 1659"><b>143</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Ασκήσεις	13	Ατομικές Εργασίες / Ασκήσεις	39	Αυτοτελής Μελέτη	52											Σύνολο Μαθήματος	<b>143</b>	
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>																							
Διαλέξεις	39																							
Ασκήσεις	13																							
Ατομικές Εργασίες / Ασκήσεις	39																							
Αυτοτελής Μελέτη	52																							
Σύνολο Μαθήματος	<b>143</b>																							
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>  <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,</i></p>	<p>Αξιολόγηση μέσω γραπτής εξέτασης που περιλαμβάνει την επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων επί της διδακτέας ύλης και την απάντηση σε ερωτήσεις θεωρητικού περιεχομένου. Ποσοστό (έως 20%) του τελικού βαθμού μπορεί να αποκτηθεί μέσω της αξιολόγησης ατομικών εργασιών που περιλαμβάνουν την επίλυση ομάδων ασκήσεων ή / και εκπόνηση μελέτης (project).</p>																							

<p>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>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### - Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Heywood John B: Βασικές Αρχές Μηχανών Εσωτερικής Καύσης, 2η έκδοση, Επιστημονική Επιμέλεια Ανδρέας Θεοδωράκος, ISBN: 978-960-491-137-0, Εκδότης: Α. Παπασωτηρίου & ΣΙΑ Ι.Κ.Ε.
- Κ.Δ. Ρακόπουλου, “Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι” (Εμβολοφόρες και Αεριοστρόβιλοι - Θεωρία και Εφαρμογές), Εκδόσεις Γρ. Φούντας, Αθήνα
- J. L. Lumley “Engines An Introduction” Cambridge University Press , 1999
- J.B. Heywood, “Internal Combustion Engine Fundamentals”, McGraw-Hill, New York, 1988
- C. F. Taylor, “The Internal Combustion Engine in Theory and Practice, Vol. 1”, The M.I.T. Press, 1984.
- “Bosch Automotive Handbook”, 9th edition, R. Bosch GmbH, 2014.
- D. Woodyard, “Pounder’s Marine Diesel Engines and Gas Turbines”, Butterworth-Heinemann, 2009.
- Α. Πολυζάκης, «Αεριοστρόβιλοι: Εισαγωγή στη λειτουργία». Εκδόσεις: Power Heat Cool , Κοζάνη 2008.
- H. Cohen, G.F.C. Rogers, H.I.H. Saravanamuttoo, “Gas Turbine Theory”, Longman, 1972.
- D.G. Wilson, T. Korakianitis, “The design of high-efficiency turbomachinery and gas turbines”, Prentice Hall, 1998.
- Walsh P., Fletcher P., Gas Turbine Performance, Blackwell Science, ASME Press, 1998.
- M. P. Boyce, “Gas Turbine Engineering Handbook”, 4th edition, Elsevier, 2011.