



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,
ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ
Π/ΘΜΙΑΣ & Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ Α'

Ταχ. Δ/ση: Ανδρέα Παπανδρέου 37
Τ.Κ. – Πόλη: 15180 Μαρούσι
Ιστοσελίδα: www.minedu.gov.gr
E-mail: depek_spoudon@minedu.gov.gr
Πληροφορίες: Ι. Καπουτσής
Π. Καψιώτη
Τηλέφωνο: 210 344 22 29, 32 78
Fax: 210 344 23 65

ΠΡΟΣ:

- Γραφεία Σχολικών Συμβούλων (μέσω των Περιφερειακών Δ.Ε.)
- Δ/νσεις Δ/θμιας Εκπ/σης
- Επαγγελματικά Λύκεια (μέσω των Δ/νσεων Δ.Ε.)
- Σιβιτανίδειος Δημόσια Σχολή Τεχνών και Επαγγελμάτων Θεσσαλονίκης 151, 176 10 Καλλιθέα

ΚΟΙΝ.:

- Περιφερειακές Δ/νσεις Εκπ/σης
- Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής Αν. Τσόχα 36, 115 21, Αθήνα

ΘΕΜΑ: Ύλη και Οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος Επιλογής «Αρχές Μηχανολογίας» της Α' τάξης ΕΠΑ.Λ., τα Τεχνολογικά-Επαγγελματικά μαθήματα του Τομέα Μηχανολογίας της Β' τάξης ΕΠΑ.Λ. και τα μαθήματα ειδικοτήτων του Τομέα Μηχανολογίας της Γ' τάξης Ημερήσιου και Γ' και Δ' τάξης Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. σχ. έτους 2016-2017

Μετά από τη σχετική εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Πράξη 38/22-09-2016 Δ.Σ. Ι.Ε.Π.), σας αποστέλλουμε την ύλη και τις οδηγίες για τη διδασκαλία:

- ▶ του μαθήματος Επιλογής «Αρχές Μηχανολογίας» της Α' τάξης Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ.,
- ▶ των Τεχνολογικών-Επαγγελματικών μαθημάτων του Τομέα Μηχανολογίας της Β' τάξης Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. και
- ▶ των μαθημάτων ειδικοτήτων του Τομέα Μηχανολογίας της Γ' τάξης Ημερήσιου και Γ' και Δ' τάξης Εσπερινού ΕΠΑ.Λ.

για το σχ. έτος 2016-2017.

Α΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	ΩΡΕΣ
1	Αρχές Μηχανολογίας	2
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ		
Β΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ.		
A/A	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Τεχνικής Θερμοδυναμικής - Εφαρμογές	3Θ+3Ε
2	Μηχανική-Αντοχή Υλικών	2Θ
3	Σχεδιασμός και Περιγραφή Στοιχείων Μηχανών	3Ε
4	Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών-Εφαρμογές	2Θ+5Ε
5	Βασική Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές	2Θ+2Ε
Β΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.		
A/A	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Τεχνικής Θερμοδυναμικής - Εφαρμογές	3Θ+3Ε
2	Μηχανική-Αντοχή Υλικών	2Θ
3	Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών-Εφαρμογές	2Θ+4Ε
Γ΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ.		
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων και Κατασκευών		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Ψύξης και Κλιματισμού	3Θ+5Ε
3	Μηχανουργική Τεχνολογία-Εργαλειομηχανές	2Θ+6Ε
4	Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων	2Θ
5	Ανελκυστήρες-Ανυψωτικές Μηχανές	2Θ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων	3Θ
3	Συντήρηση και Επισκευή Εγκαταστάσεων Καύσης Υγρών και Αερίων Καυσίμων	2Θ+3Ε
4	Υδρευση - Αποχέτευση	1Θ+3Ε
5	Κατασκευή και λειτουργία Κεντρικής Θέρμανσης	1Θ+5Ε
6	Σχέδιο Ειδικότητας	2Ε

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Ψύξης-Κλιματισμού	3Θ+5Ε
3	Εγκαταστάσεις Κλιματισμού	3Θ+4Ε
4	Συστήματα Ελέγχου, Ρύθμισης και Αυτοματισμού Εγκαταστάσεων Ψύξης και Κλιματισμού	1Θ+2Ε
5	Μηχανολογική Σχεδίαση Εγκαταστάσεων Ψύξης και Κλιματισμού	2Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Οχημάτων		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	ΜΕΚ II	3Θ+4Ε
3	Συστήματα Αυτοκινήτων II	3Θ+4Ε
4	Τεχνολογία Ελέγχων και Διαγνώσεων	2Ε+4Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανοσυνθέτης Αεροσκαφών		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Κινητήρες Αεροσκαφών II	3Θ+4Ε
2	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
3	Δομή και Συστήματα Αεροσκαφών	2Θ
4	Διαδικασίες Συντήρησης Αεροσκαφών	3Θ+4Ε
5	Μετρήσεις και Όργανα Μετρήσεων	1Θ+3Ε
Γ' ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.		
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων και Κατασκευών		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Σχεδιασμός και Περιγραφή Στοιχείων Μηχανών	3Ε
2	Βασική Ηλεκτρολογία	2Θ+2Ε
3	Μηχανουργική Τεχνολογία-Εργαλειομηχανές	2Θ+3Ε
4	Ανελκυστήρες-Ανυψωτικές Μηχανές	2Θ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Σχεδιασμός και Περιγραφή Στοιχείων Μηχανών	3Ε
2	Υδρευση - Αποχέτευση	1Θ+4Ε
3	Βασική Ηλεκτρολογία	2Θ+2Ε
4	Σχέδιο Ειδικότητας	2Ε

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και κλιματισμού		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Εγκαταστάσεις Κλιματισμού	3Θ+4Ε
2	Βασική Ηλεκτρολογία	2Θ+2Ε
3	Σχεδιασμός και Περιγραφή Στοιχείων Μηχανών	3Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Οχημάτων		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	ΜΕΚ Ι	3Θ+4Ε
2	Τεχνολογία Ελέγχων και Διαγνώσεων	2Θ+4Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανοσυνθέτης Αεροσκαφών		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Δομή και Συστήματα Αεροσκαφών	2Θ+4Ε
2	Σχέδιο Ειδικότητας	2Ε
3	Διαδικασίες Συντήρησης Αεροσκαφών	1Θ+2Ε
4	Μετρήσεις και Όργανα Μετρήσεων	1Θ+3Ε
Δ΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.		
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων και Κατασκευών		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Ψύξης και Κλιματισμού	3Θ+5Ε
3	Μηχανουργική Τεχνολογία-Εργαλειομηχανές	3Ε
4	Εναλλακτικά Συστήματα Θέρμανσης- Εξοικονόμησης Ενέργειας	2Θ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων	3Θ
3	Συντήρηση και Επισκευή Εγκαταστάσεων Καύσης Υγρών και Αερίων Καυσίμων	2Θ+3Ε
4	Κατασκευή και Λειτουργία Κεντρικής Θέρμανσης	1Θ+4Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Ψύξης και Κλιματισμού	3Θ+5Ε
3	Συστήματα Ελέγχου, Ρύθμισης και Αυτοματισμού Εγκαταστάσεων Ψύξης και Κλιματισμού	1Θ+2Ε
4	Μηχανολογική Σχεδίαση Εγκαταστάσεων Ψύξης Κλιματισμού	2Ε

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Οχημάτων		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	ΜΕΚ II	3Θ+4Ε
3	Συστήματα Αυτοκινήτων II	3Θ+3Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Μηχανοσυνθέτης Αεροσκαφών		
A/A	ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Κινητήρες Αεροσκαφών II	3Θ+4Ε
3	Διαδικασίες Συντήρησης Αεροσκαφών	2Θ+2Ε

ΓΕΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ: Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό πρόκειται να είναι διαθέσιμο μέσω της ενότητας επαγγελματικής εκπαίδευσης της ιστοσελίδας του Ι.Ε.Π.

Α΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.

ΜΑΘΗΜΑ: ΑΡΧΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ (2Θ)

Α΄ τάξη Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 785/τ.Β΄/31-03-2014](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες διδασκαλίας:

Από τα βιβλία

- «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ Α΄ ΤΑΞΗ ΤΕΕ» ΑΝΤΩΝΕΛΑΚΗΣ ΙΣ., ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Π.
- «ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ» ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ Γ., ΚΑΡΑΜΟΥΣΑΛΑΣ Δ.

ΒΙΒΛΙΑ: Χρησιμοποιούνται τα σχολικά εγχειρίδια «Εισαγωγή στη Μηχανολογία» (Ι.Μ. Αντωνελάκης, Π. Παπαγεωργίου) ως βασικό και το εγχειρίδιο «Μηχανολογία Αυτοκινήτου» (Α. Καραγιαννίδης, Δ. Καραμουσαντάς), ως βοηθητικό - παραδειγμάτων.

Με τις παρούσες οδηγίες αναδεικνύονται τα θέματα στα οποία θα πρέπει να επιμείνει ο/η εκπαιδευτικός. Ο αναφερόμενος αριθμός διδακτικών ωρών είναι ενδεικτικός και σε καμία περίπτωση δεν δεσμεύει τον/την εκπαιδευτικό να κάνει τη δική του/της κατανομή, εφόσον τούτο επιβάλλουν οι ιδιαίτερες συνθήκες του σχολείου (π.χ. απώλεια διδακτικών ωρών, κ.λπ.). Ο συνολικός αριθμός ωρών είναι 50 και έχει προσδιοριστεί με βάση τις ελάχιστες πιθανές εβδομάδες διδασκαλίας που εκτιμώνται περίπου σε 25.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι Αρχές Μηχανολογίας, ως τεχνικό μάθημα επιλογής της Α΄ τάξης του ΕΠΑΛ, μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στην ένταξη των μαθητών και μαθητριών στο νέο τους σχολείο. Το συγκεκριμένο μάθημα είναι σκόπιμο να αντιμετωπιστεί από τον/την εκπαιδευτικό ως μια εξαιρετική ευκαιρία, να κατανοήσει ο/η μαθητής / μαθήτρια τις βασικές έννοιες της ενέργειας, των μηχανών και των συσκευών της.

Ο χαρακτήρας του μαθήματος, ως «Αρχές Μηχανολογίας» και όχι ως ένα εξειδικευμένο μάθημα ειδικότητας, αφήνει σημαντικά περιθώρια προσαρμογής της διδασκαλίας στο επίπεδο και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/ μαθητριών με την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρει για αυτό η τυχόν ανάθεση ατομικών και ομαδικών εργασιών. Προφανώς, σε αυτές δεν περιλαμβάνονται κατά βάση οι εργασίες με βάση βιβλιογραφικές έρευνες αλλά οι περιγραφικές εργασίες με απλά λόγια, σκίτσα ή φωτογραφίες που έχουν προέλθει από συζητήσεις με ειδικούς, διερεύνηση πραγματικών συσκευών, διερεύνηση τεχνικών φυλλαδίων κ.λπ.

Ο εντοπισμός των ενδιαφερόντων των μαθητών/μαθητριών αλλά και οι πιθανές αναθέσεις εργασιών, καλό είναι να γίνουν από την αρχή της σχολικής χρονιάς. Για πολλούς από τους μαθητές, η πρώτη επαφή

τους με ένα συνδυασμό παραδοσιακών και εναλλακτικών μεθόδων μάθησης που αποτελεί (ή πρέπει να αποτελεί) αναπόσπαστο μέρος της διδακτικής όχι μόνο των τεχνικών μαθημάτων των ειδικοτήτων, αλλά και των μαθημάτων προσανατολισμού προς τις διάφορες ειδικότητες, είναι ενδεχόμενο να αποδειχθούν σωτήρια για την περαιτέρω πορεία τους ως μαθητών αλλά και ως εργαζομένων και πολιτών.

ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός του μαθήματος είναι να φέρει τον μαθητή/μαθήτρια σε επαφή με τα θέματα του Μηχανολόγου μέσα από πρακτικές εφαρμογές που βρίσκονται στο άμεσο περιβάλλον του/της, ώστε αφενός να μπορεί να αποκτήσει κίνητρα για περαιτέρω εμβάθυνση στα επιμέρους αντικείμενα επιλέγοντας ειδικότητες μηχανολόγου, αφετέρου, στην περίπτωση που επιλέξει άλλη ειδικότητα, να μπορεί να αντιληφθεί σε γενικές γραμμές τα θέματα του Μηχανολόγου και να επικοινωνεί με τους αντίστοιχους τεχνικούς.

ΣΤΟΧΟΙ

Με τις παρούσες οδηγίες επιχειρείται να γίνει κατανοητό ότι με το μάθημα πρέπει:

- Να καλυφθεί συνοπτικά ένα μεγάλο εύρος της Μηχανολογίας, κυρίως ως προς το περιγραφικό και λιγότερο ως προς το κατασκευαστικό μέρος.
- Να αποκτήσει ο/η μαθητής/μαθήτρια επίγνωση των θεμάτων που καλείται να αντιμετωπίσει ο/η μηχανολόγος,
- Να αποκτήσει κίνητρα ο/η μαθητής/μαθήτρια για περαιτέρω εμβάθυνση στη Μηχανολογία
- Να είναι σε θέση ο/η μαθητής/ μαθήτρια να συνδέσει τα επιμέρους θέματα της Μηχανολογίας με την πρακτική τους εφαρμογή κυρίως μέσα από την τεχνολογία των οχημάτων και να τα συνδυάσει με τη μηχανολογία που βρίσκεται στο άμεσο περιβάλλον του/ της.

Διδακτικά αντικείμενα	Ώρες	Οδηγίες - Παρατηρήσεις
1. Βασικές έννοιες 1.1 Γενικά 1.2 Εφαρμογές της Θερμοδυναμικής 1.3 Διεθνές Σύστημα Μονάδων 1.4 Δύναμη – Ενέργεια - Ισχύς	2	Είναι χρήσιμο στα πρώτα μαθήματα να δημιουργήσουμε μια γέφυρα αυτά που έμαθαν οι μαθητές στην προηγούμενη τάξη (Γ΄ Γυμνασίου) στο μάθημα της Φυσικής. Ακόμη καλύτερο είναι να ζητήσουμε από τους μαθητές να μας παρουσιάσουν οι ίδιοι τι έμαθαν σε σημαντικούς τομείς που μας ενδιαφέρουν. Ενδεικτικές Ερωτήσεις Κατανόησης (με βάση τις μέχρι τώρα γνώσεις των μαθητών): • Ποιες μορφές ενέργειας συναντούμε στη μηχανή του αυτοκινήτου; • Ποια είναι η ροή της θερμότητας από τον λέβητα όπου παράγεται, μέχρι το περιβάλλον σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης; Ποιος ο ενεργειακός ρόλος της τοπικής κλιματιστικής μονάδας;

Διδακτικά αντικείμενα	Ώρες	Οδηγίες - Παρατηρήσεις
1.5 Ουσία – σύστημα - όριο συστήματος - περιβάλλον	2	Το κύκλωμα ψύξης της μηχανής του αυτοκινήτου αποτελεί βασικό εργαλείο σε αυτήν την ενότητα. Επίσης, το σύστημα παροχής αέρα, καυσίμου κλπ. Αντίστοιχα συστήματα που μπορούν να αναφερθούν με απλουστευτικό τρόπο είναι το σύστημα νερού στην κεντρική θέρμανση και το σύστημα αέρα στον κεντρικό κλιματισμό.
1.6 Μορφές ενέργειας	4	Να αξιοποιηθεί το παράδειγμα του αυτοκινήτου για την κατανόηση των διαφόρων μορφών ενέργειας
1.7 Ροή ενέργειας από και προς το σύστημα	2	
1.8 Τα καταστατικά μεγέθη ενός συστήματος (p , v , T) και η καταστατική εξίσωση	2	Συνιστάται ο/η εκπαιδευτικός να επιμένει μόνο σε περιγραφές και παραδείγματα.
1.9 Γραφική παράσταση, στιγμιαίας κατάστασης - Χαρακτηριστικές Θερμοδυναμικές Μεταβολές – Εσωτερική ενέργεια συστήματος - Ενθαλπία συστήματος - αλλαγή κατάστασης κυκλικής μεταβολής μέτρηση του έργου.	4	Παρουσιάζουμε τη σημασία των διαγραμμάτων μέσα από τα διαγράμματα P - V στις ΜΕΚ με άμεση αναφορά στο έμβολο και στον κύλινδρο της μηχανής. Είναι καλό επίσης να αναφερθούμε και στα διαγράμματα Ροπής ή κατανάλωσης του κινητήρα, τα οποία συνήθως συγκεντρώνουν το ενδιαφέρον των μαθητών/μαθητριών. Η αναφορά σε κύκλους να γίνει απλά με μια απεικόνιση λειτουργίας μιας ΜΕΚ και εξήγηση στο διάγραμμα των βασικών λειτουργιών.
2. Θερμότητα 2.1 Θερμότητα - θερμοκρασία	4	Προτείνεται να γίνει καταιγισμός παραδειγμάτων, στα οποία οι μαθητές να προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν τις έννοιες θερμότητας και θερμοκρασίας. Το σύστημα ψύξης των ΜΕΚ, αποτελεί και εδώ πολύ καλό παράδειγμα για αρχή, όπως και ο λέβητας της Κεντρικής Θέρμανσης. Οι μαθητές μπορούν να αναλάβουν απλές εργασίες με το ίδιο θέμα για ηλιακό θερμοσίφωνα, σώμα καλοριφέρ, λέβητα, ψυγείο, θέρμανση δωματίου, ψύκτη νερού κλπ.
3. Μορφές Μηχανικού Έργου	6	Το συγκεκριμένο κεφάλαιο μπορεί να αξιοποιήσει πλήρως την κινηματική του αυτοκινήτου, το έργο που παράγεται από τη μηχανή, το έργο που καταναλώνεται ανάλογα με τη διαδρομή, το έργο που «καταναλώνεται» στο φρενάρισμα, την ανάρτηση και την απόσβεση των αμορτισέρ κλπ. Δεν προτείνεται να επικεντρωθούμε σε σύνθετους τύπους αλλά κυρίως σε ποιοτική αξιοποίηση των τύπων ώστε να εντοπίζουμε τους παράγοντες που επιδρούν. Π.χ. στην κατανάλωση καυσίμου ανάλογα με τη διαδρομή ή με τον τρόπο οδήγησης (συνεχή φρεναρίσματα και επιταχύνσεις, μεγάλες ταχύτητες και αντίσταση αέρα), από τι εξαρτάται η ισχύς και η εφαρμογή της στις ταχύτητες του αυτοκινήτου κ.λπ.

Διδακτικά αντικείμενα	Ώρες	Οδηγίες - Παρατηρήσεις
4. Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος 4.1 Αρχή διατήρησης της ενέργειας 4.2 Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος για τα κλειστά συστήματα 4.3 Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος για τα ανοικτά συστήματα	6	Μέσα από τη λειτουργία των ΜΕΚ εισάγουμε το μαθητή στην αρχή διατήρησης της ενέργειας. Η ίδια αρχή μπορεί να επεκταθεί στο συνολικό σύστημα του αυτοκινήτου. Στη συνέχεια, να γίνει προσπάθεια να εντοπίσουμε την αρχή διατήρησης της ενέργειας σε άλλες μηχανολογικές εφαρμογές (Κεντρική Θέρμανση, Ψυγείο, Αφυψωτική Μηχανή, Βιομηχανικές διεργασίες κλπ) ανάλογα με τα ενδιαφέροντα των μαθητών/μαθητριών.
5. Θερμικές κινητήριες μηχανές	6	Επικεντρωνόμαστε στην εξήγηση των λειτουργιών των μηχανών με απλοϊκό τρόπο εξηγώντας τα σχήματα του βιβλίου, ή και ζητώντας από τους μαθητές να μας διερευνήσουν κατά μικρές ομάδες μέσα στην τάξη πώς δουλεύουν οι διάφορες μηχανές κατά τη γνώμη τους. Για τη βενζινομηχανή και την ντήζελ είναι καλό να αξιοποιήσουμε το βιβλίο της μηχανολογίας αυτοκινήτου. Συνιστάται και η αναφορά από τον εκπαιδευτικό (επικουρικά στο μάθημα) και η σύντομη αναφορά σε αντίστοιχα σημεία λειτουργίας των μηχανών Εσωτερικής καύσεως από το βιβλίο της Μηχανολογίας Αυτοκινήτου (σελ 31-36 και 48-49). Επίσης, είναι χρήσιμο να αξιοποιηθούν διάφορες προσομοιώσεις - applets που έχουν αναρτηθεί, με ελεύθερη χρήση, για εκπαιδευτικούς λόγους στο διαδίκτυο και παρουσιάζουν τις λειτουργίες πλήθους μηχανών. Εδώ μπορούν, επίσης, μαθητές να κάνουν εργασίες – κατασκευές που να παρουσιάζουν τη λειτουργία μηχανών είτε με χαρτόνι ή ξύλο (σύστημα στροφαλοφόρου – εμβόλου) είτε με απλά υλικά.
6. Αντλίες – Συμπιεστές 6.1 Κατάταξη αντλιών - αρχή λειτουργίας - πεδίο εφαρμογής	2	Το κεφάλαιο μπορεί να ξεκινήσει με παρουσίαση σχεδίων ή διαγραμμάτων στα οποία εντοπίζονται οι αντλίες ή οι συμπιεστές και η χρησιμότητά τους. (πχ σελ 132-133 βιβλίου Μηχανολογίας Αυτοκινήτου). Ακολούθως, μπορούμε ίσως, μέσα και από εργασίες μαθητών να επεκταθούμε σε αντίστοιχες συσκευές όπως ανεμιστήρες, κυκλοφορητές κ.λπ.

Διδακτικά αντικείμενα	Ώρες	Οδηγίες - Παρατηρήσεις
7. Μετάδοση της θερμότητας 7.1 Τρόποι μετάδοσης της θερμότητας	6	Στο κεφάλαιο αυτό θα πρέπει να επικεντρώσουμε την προσοχή μας στα εξής κυρίως θέματα (κατά προτεραιότητα) : 1. Στους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας. 2. Στην κατανόηση της βασικής σχέσης για τη μεταφορά θερμότητας με ένα ρευστό $Q=mc\Delta\theta$
7.2 Διαφορά θερμοκρασίας και ροή θερμότητας		
7.3. Μετάδοση της θερμότητας με αγωγιμότητα		
7.4. Μετάδοση της θερμότητας με μεταφορά 7.5. Μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία		
8. Τα καύσιμα και η καύση τους 8.1 Γενικά	4	Συνιστάται και η αναφορά από τον/την εκπαιδευτικό (επικουρικά στο μάθημα) και η σύντομη αναφορά στο σύστημα τροφοδοσίας βενζινοκινητήρων από το βιβλίο της Μηχανολογίας Αυτοκινήτου (σελ 122-124) καθώς και στο σύστημα τροφοδοσίας πετρελαιοκινητήρων (σελ.156-158). Επίσης, μπορεί να γίνει από το ίδιο βιβλίο σύντομη αναφορά στο σύστημα εξαγωγής καυσαερίων (σελ. 176-178).
8.2 Ταξινόμηση των καυσίμων		
8.3 Οι γαιάνθρακες		
8.4 Το ακατέργαστο (αργό) πετρέλαιο και τα παράγωγά του		

Β' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ (3Θ+3Ε)

Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Από τα βιβλία:

- «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ Α' ΤΑΞΗ ΤΕΕ» ΑΝΤΩΝΕΛΑΚΗΣ ΙΣ., ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Π.,
- «ΜΕΚ Ι ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ» ΑΓΕΡΙΔΗΣ Γ. κ.α.,
- «ΨΥΞΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ» ΓΟΜΑΤΟΣ Λ., ΛΥΤΡΑΣ Κ.,
- «ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ Ι ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ» ΘΕΟΦΥΛΑΚΤΟΣ Κ. κ.α.,
- «ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ» ΔΙΑΒΑΤΗΣ ΗΛ. κ.α.
- «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ Ι -ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ» ΑΝΔΡΙΝΟΣ Ν. κ.α.

Διδακτικά αντικείμενα	Ενότητες	Διδακτικές ενότητες του βιβλίου: «Εισαγωγή στη Μηχανολογία»	Ενδεικτικές Ώρες	Ενδεικτικές Εργαστηριακές Ασκήσεις ¹
1. Η Θερμοδυναμική και οι εφαρμογές της	1.1 Θερμικές Μηχανές Περιγραφή τυπικών και διαδεδομένων θερμικών μηχανών (ατμολέβητας, ατμομηχανή, βενζινοκινητήρας, πετρελαιομηχανή, αεριοστρόβιλος, ψυγείο, κεντρική θέρμανση, αυτοκίνητο, τρέινο, αεροσκάφη, θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, πυρηνικά εργοστάσια). “Πώς λειτουργούν”.	1.1 1.2 Η παρουσίαση των εφαρμογών προτείνεται να γίνει μέσα από εργασίες μαθητών, όπως αναφέρονται στις γενικές οδηγίες. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει τα βιβλία ειδικότητας τα οποία δόθηκαν και θα αξιοποιηθούν και τα επόμενα έτη. 1.3	9Θ +9Ε	1,2,3
	1.2 Το περιεχόμενο της Θερμοδυναμικής			
Οδηγίες: Στην αρχή του κύριου μέρους των μαθημάτων είναι σκόπιμο ο καθηγητής να επικεντρώσει την προσπάθειά του στην προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών, αναφερόμενος σε εφαρμογές της θερμοδυναμικής οι οποίες είναι «γύρω μας». Στη συνέχεια υπενθυμίζουμε σε πρώτο επίπεδο τις βασικές έννοιες Θερμότητα – Θερμοκρασία. Μέσα από τις εφαρμογές μπορούν να διερευνηθούν με απλό τρόπο η ροή της ενέργειας, οι μετατροπές της και οι απώλειες από την πηγή μέχρι το τελικό αποτέλεσμα. Πχ για το αυτοκίνητο: χημική ενέργεια καυσίμου, θερμική ενέργεια, δυναμική ενέργεια, κινητική ενέργεια, μηχανικές απώλειες, απώλειες καυσαερίων κλπ. Δεν επιμένουμε σε λεπτομέρειες, ωστόσο επισημαίνονται οι διάφορες συσκευές οι οποίες είναι απαραίτητες για τις διάφορες διεργασίες και οι οποίες απεικονίζουν τον πλούτο του μαθήματος και του επαγγέλματος (αντλία – κυκλοφορητής, καπνοδόχος, έμβολο, στροφαλοφόρος, απλοί				

¹ Πίνακας 1: Κατάλογος ενδεικτικών εργαστηριακών ασκήσεων.

γνωστοί αυτοματισμοί όπως ο θερμοστάτης κ.λπ.)

Οι εφαρμογές τις οποίες μπορεί να παρουσιάσει απλοϊκά ο/η εκπαιδευτικός (σε συνδυασμό με πιθανές εργασίες των μαθητών) και κυρίως μέσα από εικόνες, σχέδια, τεχνικά εγχειρίδια και άλλο εποπτικό υλικό είναι (έστω και αν τα παρακάτω παραδείγματα δεν είναι όλα θερμικές μηχανές) :

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας

Ο λέβητας της Κεντρικής Θέρμανσης – η εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης

Η τοπική κλιματιστική μονάδα και ο ρόλος της

Το ψυγείο ή ο ψύκτης νερού

Η μηχανή αυτοκινήτου και η ροή της ενέργειας σε αυτήν. Αναφερόμαστε στη μηχανή αυτοκινήτου αλλά τονίζουμε ότι όλες οι ειδικότητες μηχανολόγων μπορούν να βρουν μπροστά τους μηχανές εσωτερικής καύσης. Για παράδειγμα, οι υδραυλικοί στις εγκαταστάσεις πυρόσβεσης, οι ψυκτικοί σε εγκαταστάσεις συμπαραγωγής, οι μηχανολογικών κατασκευών στο εργοστάσιο κ.λπ.

Οι μηχανές στα σκάφη ή στα πλοία.

Ο αεριοστρόβιλος των αεροπλάνων.

Οι εναλλάκτες (καλοριφέρ, κλιματιστική μονάδα, ψυγείο, παραγωγική διαδικασία)

Άλλες εφαρμογές από εργασίες των μαθητών/ μαθητριών σε παραγωγικές μονάδες όπου υπάρχει πρόσβαση (πχ από κάποιους γονείς που εργάζονται εκεί). Τέτοιες εφαρμογές μπορούν να είναι ενδεικτικά μονάδες μεταποίησης γεωργικών προϊόντων, ξηραντήρια, αποστακτήρια, θερμοκήπια, ελαιουργεία.

Οι εργασίες των μαθητών/ μαθητριών που προτείνονται στις οδηγίες της ενότητας μπορούν να αξιοποιηθούν ως εργαστηριακές ασκήσεις, εφ' όσον υπάρχει αντίστοιχη υποδομή π.χ. Ηλιακός θερμοσίφωνας, Εγκατάσταση Κεντρικής Θέρμανσης, ΜΕΚ κ.λπ. Οι ασκήσεις θα αφορούν κυρίως αναγνώριση συσκευών και μηχανισμών, χρησιμότητά τους ως προς μεταβολές θερμοκρασίας και μεταφορά θερμότητας

2. Εργο- Ενέργεια- Ισχύς	2.1 Έργο Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης.	4.1 (μόνο τον ορισμό του έργου) 4.2 4.5	8Θ+8Ε	4
	2.2 Ενέργεια Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης.	4.6 Έργο ροής (Μόνο η έννοια χωρίς τις σχέσεις και τα παραδείγματα.		
	2.3 Ισχύς Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης.	Η παρ. 2.4 από το βιβλίο «Ψύξη – κλιματισμός»		

Οδηγίες: Από την ύλη αυτή πρέπει να διδαχθούν τα πιο βασικά, ύστερα από επιλογή του/της εκπαιδευτικού, που θα συνεκτιμήσει όλους τους παράγοντες (χρόνο και δυνατότητες μαθητών). Επισημαίνουμε ότι το Έργο, την Ενέργεια και την Ισχύ οι μαθητές/μαθήτριες τα έχουν διδαχθεί και σε άλλα μαθήματα. Είναι αναγκαίο, μέσα από πρακτικές εφαρμογές, να καταστήσει το συγκεκριμένο αντικείμενο περισσότερο πρακτικό για τους μηχανολόγους και παράλληλα να διαγνώσει το κατά πόσο έχουν κατανοήσει αυτές τις έννοιες.

3. Θερμοκρασία - θερμότητα	3.1 Θερμοκρασία	3.7 Οι παρ. 2.2, 2.3, 2.5 από το βιβλίο «Ψύξη – κλιματισμός»	9Θ+9Ε	5,6,7,8,9
	3.2 Θερμότητα			
	3.3 Ειδική θερμότητα – Θερμοχωρητικότητα. Παραδείγματα, ορισμοί, μονάδα μέτρησης	11.8, 11.9		
	3.4 Θερμική διαστολή. Παραδείγματα, ορισμοί, μονάδα μέτρησης	11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5		
	3.5 Αλλαγές φάσεων – λανθάνουσα θερμότητα. Παραδείγματα, ορισμοί, μονάδα μέτρησης			

Οδηγίες: Στα θέματα Θερμότητας και Θερμοκρασίας θα πρέπει να επικεντρώσουμε την προσοχή μας στα εξής κυρίως θέματα:

1. Κατανόηση της διαφοράς θερμότητας και θερμοκρασίας.

Στα παραδείγματα του βιβλίου θα πρέπει να προστεθούν και να δοθεί ιδιαίτερο βάρος, σε συστήματα περισσότερο προσιτά ανάλογα με τις εμπειρίες των μαθητών/ μαθητριών αλλά και την ειδικότητα που διδάσκεται το μάθημα, , όπως ο ηλιακός θερμοσίφωνας, ο κλιματισμός, η θέρμανση, οι εναλλάκτες στις βιομηχανικές διεργασίες κλπ. Ακόμη σε συνεργασία με τους μαθητές μπορούν να αναζητηθούν ανάλογα παραδείγματα από άλλες τοπικές υφιστάμενες ή παλαιότερες θερμικές διεργασίες (εργασίες). Εφ' όσον υπάρχουν οι εργαστηριακές προϋποθέσεις, μπορεί να γίνουν κάποιες μετρήσεις στο εργαστήριο, σε συνεννόηση με τους αντίστοιχους εκπαιδευτικούς.

Επιπλέον μπορούν να αξιοποιηθούν τα εικονικά εργαστήρια στο διαδίκτυο.

Η μετατροπή των μονάδων μπορεί να δοθεί σαν άσκηση στους μαθητές/ μαθήτριες και στη συνέχεια να δοκιμάσουν τις απαντήσεις τους οι ίδιοι.

2. Λανθάνουσα θερμότητα, όχι σαν αφηρημένη έννοια, αλλά σαν αφορμή για να εξηγήσουμε μια σειρά φαινόμενα, ώστε να γίνει κατανοητή η σημασία της.

Ενδεικτικά παραδείγματα: η εξάτμιση του οινοπνεύματος στο χέρι μας, η συμβολή της εξάτμισης του ιδρώτα για την ψύξη του σώματος, ιδιαίτερα για θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 36,6 βαθμών Κελσίου, ο Πύργος Ψύξης που υπάρχει σε μία παραγωγική μονάδα (π.χ. Δ.Ε.Η.) στην περιοχή και είναι ορατός από τους μαθητές, το κατάβρεγμα στους δρόμους που δροσίζει, η καινούρια μέθοδος δροσισμού με ψεκασμό νερού στις υπαίθριες

καφετέριες κ.λπ.

3. Ο τύπος $Q=mc\Delta\theta$. Είναι σκόπιμο να επισημανθεί ότι είναι ένας από τους 2-3 τύπους που θα συναντούν συνέχεια οι Μηχανολόγοι στο επάγγελμά τους και να κατανοηθεί η σημασία του προσωρινά, μόνο ως προς τη σχέση θερμότητας θερμοκρασίας.

4. Η παραγωγή και χρήση θερμικής ενέργειας. Το συγκεκριμένο κεφάλαιο μπορεί να αποτελέσει πρώτης τάξεως ευκαιρία για να προσελκύσουμε το ενδιαφέρον των μαθητών μέσα από την εκπόνηση και παρουσίαση εργασιών από κάποιους μαθητές ή τουλάχιστον την εποπτική παρουσίαση ανάλογων εγκαταστάσεων από τον/την εκπαιδευτικό. Ενδεικτικά παραδείγματα:

Ηλιακός θερμοσίφωνας απλός ή συστοιχία πχ σε ξενοδοχείο.

Ο λέβητας της κεντρικής θέρμανσης.

Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Δεν απαιτείται οπωσδήποτε επίσκεψη στη μονάδα, αλλά φωτογράφιση και παρατήρηση της μονάδας από μακριά και συζήτηση με κάποιο «γνώστη» για τις εγκαταστάσεις που «φαίνονται» και τι κάνουν. Επίσης περιγραφή της διαδικασίας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και εμβάθυνση σε κάποια επιμέρους διεργασίας π.χ. επεξεργασία λιγνίτη αν είναι θερμική ή οι απαιτήσεις του συστήματος περιστροφής του έλικα αν είναι ανεμογεννήτρια, γενικό διάγραμμα της μονάδας στην περίπτωση νησιώτικης εγκατάστασης Diesel κλπ. Γεωθερμική Ενέργεια και διερεύνηση πως θα μπορούσε να αξιοποιηθεί (αν υπάρχουν στην περιοχή του σχολείου ή της καταγωγής του μαθητή θερμά ύδατα, γεωθερμική ενέργεια).

Το σύστημα θέρμανσης της καμπίνας του αυτοκινήτου ή πως παράγεται θερμότητα για διάφορες ανάγκες του πλοίου (ώστε να κατανοηθεί και η χρήση της ενέργειας που αποτελεί «παραπροϊόν» μιας άλλης διεργασίας).

Μετά από αυτό το κεφάλαιο και με βάση αυτές τις εργασίες – παρουσιάσεις, εφ' όσον οι μαθητές θα έχουν γνωρίσει αρκετές και διαφορετικές εγκαταστάσεις παραγωγής και χρήσης θερμικής ενέργειας, υπάρχει πλέον δυνατότητα να τους εισάγουμε σε μεγαλύτερο βάθος στη Θερμοδυναμική.

4. Μετατροπή ενέργειας – Θερμοδυναμικά συστήματα	4.1 Μηχανές μετατροπής ενέργειας – Θερμικές μηχανές – Βαθμός απόδοσης μηχανής	Όλο το κεφάλαιο 9	9Θ+9Ε	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.
	4.2 Θερμοδυναμικό σύστημα	1.4, 1.5, 1.6		
	4.3 Ανοικτά και κλειστά θερμοδυναμικά συστήματα. Ειδικός όγκος. Ροή μάζας. Αδιαβατικά συστήματα.	Η παρ. 2.8 από το βιβλίο «Ψύξη – κλιματισμός»		
	4.4 Εσωτερική ενέργεια και ενθαλπία ενός συστήματος.	3.9, 3.10		

	4.5 Πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα. Παραδείγματα. Εφαρμογές.	5.1, 5.2 Η παρ. 2.10 από το βιβλίο «Ψύξη – κλιματισμός»		
Οδηγίες: Η ουσία αυτού του κεφαλαίου, δηλαδή η δυνατότητα μετατροπής της θερμότητας σε έργο αλλά και θέματα σε σχέση με τη διατήρηση της ενέργειας είναι πιθανόν να έχουν αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο του μαθήματος, ιδιαίτερα αν έχουν γίνει καλές εργασίες. Εδώ είναι χρήσιμο να συστηματοποιήσουν οι μαθητές και μαθήτριες λίγο περισσότερο τις γνώσεις τους για αυτά τα θέματα και να κατανοήσουν την όλη διαδικασία παραγωγής ενέργειας, διατήρησης και βαθμού απόδοσης. Σε κάθε περίπτωση, στο κεφάλαιο αυτό θα πρέπει να επικεντρώσουμε την προσοχή μας στα εξής κυρίως θέματα: Η δυνατότητα μετατροπής της θερμότητας σε έργο. Η αρχή διατήρησης της ενέργειας. Για την αρχή της διατήρησης της ενέργειας, είναι σκόπιμο να υπενθυμίσουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας την οποία έχουν διδαχτεί στο γυμνάσιο και επίσης διδάσκονται και στη Μηχανική. Ωστόσο, το κύριο που θέλουμε να κατανοήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ότι «η ενέργεια που εισέρχεται σε ένα σύστημα είναι ίση με την ενέργεια που εξέρχεται από αυτό» και να επιμείνουμε με διάφορα παραδείγματα, έστω και αν σε αυτά δεν περιέχεται μετατροπή θερμότητας σε έργο. Ο βαθμός απόδοσης. Αποτελεί κεφαλαιώδες θέμα το οποίο πρέπει να κατανοήσουν οι μαθητές/μαθήτριες με ποικιλία παραδειγμάτων και να αντιληφθούν απλά ότι «βαθμός απόδοσης είναι το «τι παίρνω προς αυτό που δίνω». Ίσως για την κατανόηση του βαθμού απόδοσης να είναι χρήσιμο να αναφέρουμε ακόμη και παραδείγματα από τη σύγχρονη ζωή των μαθητών/ μαθητριών. Μερικά παραδείγματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι τα εξής: Κατανάλωση καυσίμου, θέρμανση χώρων, απώλειες συστήματος θέρμανσης, καυσαέρια και βαθμός απόδοσης (παρότι δεν έχουμε μετατροπή θερμότητας σε έργο). Εκτός από το παράδειγμα που θα φέρει ο/η εκπαιδευτικός είναι δυνατόν να δώσουμε κάποιες εργασίες στους μαθητές και μαθήτριες. Ενδεικτικά αναφέρουμε, να ρωτήσουν την κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση του σπιτιού τους, να βρουν πόση ενέργεια δαπανάται για τη θέρμανσή του, να το αναγάγουν σε τετραγωνικά και να κάνουν διάφορες συγκρίσεις με τους συμμαθητές τους, να βρουν τι κέρδος θα έχουν αν βάλουν π.χ. κουρτίνες κ.λπ. Κατανάλωση καυσίμου στο αυτοκίνητο, απώλειες, καυσαέρια, μηχανική ενέργεια που δαπανάται, τριβές, βαθμός απόδοσης (μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να μετρήσουν μετά από ένα ταξίδι, τον συνολικό βαθμό απόδοσης του αυτοκινήτου τους, δίνοντας κάποιες παραδοχές). Συζήτηση για το γνωστό πρόβλημα: Τι συμβαίνει όταν ένα ψυγείο με ανοικτή πόρτα βρεθεί σε ένα μονωμένο δωμάτιο.				

5. Αέρια τέλεια και πραγματικά. Νόμοι των αερίων.	5.1 Γενικά για τα τέλεια και πραγματικά αέρια.	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5	9θ+9Ε	18, 19
	5.2 Ο νόμος του BOYLE. Σχέση πίεσης και όγκου. Παραδείγματα.	Όλο το κεφάλαιο 6		
	5.3 Ο νόμος του CHARLES. Σχέση πίεσης και θερμοκρασίας. Παραδείγματα.			
	5.4 Ο νόμος του GAY-Lussac. Σχέση όγκου και θερμοκρασίας. Παραδείγματα.			
	5.5 Η καταστατική εξίσωση των τελείων αερίων. Παραδείγματα.	2.7		
	5.6 Η ειδική θερμότητα των τελείων αερίων.	Όλο το κεφάλαιο 6. Οι παρ. 3.1, 3.2 από το βιβλίο «Ψύξη – κλιματισμός».		
	5.7 Οι μεταβολές των αερίων στα κλειστά συστήματα. Ισόογκη Ισόθλιπτη Ισοθερμοκρασιακή Αδιαβατική Πολυτροπική Παραδείγματα.			
Οδηγίες: Σε αυτό το κεφάλαιο προτείνουμε να επικεντρώσουμε την προσοχή μας στα εξής κυρίως θέματα: Από ποιες μεταβλητές προσδιορίζεται η κατάσταση ενός αερίου και η σχέση τους ανά δύο, όταν η τρίτη παραμένει σταθερή. Επιδιώκουμε συγχρόνως να κατανοήσουν οι μαθητές κατά προτεραιότητα, τις έννοιες της ισόογκης, της ισοβαρούς, της ισοθερμοκρασιακής και της αδιαβατικής. Για την ισόογκη και την ισοβαρή, επιμένουμε στα διαγράμματα. Συγχρόνως επιδιώκουμε να κατανοήσουν τη φυσική έννοιά τους, πχ ισόογκη: Θέρμανση αερίου σε ένα κλειστό δοχείο, ή με σταθεροποιημένο το έμβολο. Ισοβαρής: Θέρμανση με ένα έμβολο το οποίο πιέζει το αέριο με το βάρος του. Αδιαβατική: Δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον, κάτι που μπορεί να προσεγγιστεί με μονωμένο κύλινδρο ή όταν έχουμε πολύ αυξημένες στροφές μηχανής. Τη φυσική έννοια της καταστατικής εξίσωσης των αερίων. Την ειδική θερμότητα των τελείων αερίων (υπενθυμίζουμε τον βασικό τύπο $Q=mc\Delta\theta$). Για να γίνει το κεφάλαιο περισσότερο «πρακτικό», ουσιαστικά θα φέρουμε κάποια παραδείγματα από τη λειτουργία της τετράχρονης βενζινομηχανής, άρα θα εισαγάγουμε παράλληλα τους μαθητές/ μαθήτριες στους θερμικούς κύκλους. Για αυτό το κεφάλαιο, αξίζει τον κόπο να αξιοποιήσουμε με τον προσφορότερο δυνατό τρόπο, τις πηγές που αναφέρονται στο διαδίκτυο, ώστε να γίνουν καλύτερα κατανοητές οι θεωρητικές έννοιες.				

6. Θερμοδυναμικοί κύκλοι. Δεύτερο Θερμοδυναμικό αξίωμα	6.1 Μεταβολές κατάστασης Θερμοδυναμικού συστήματος. Κυκλική μεταβολή.	3.11	7Θ+7Ε	21, 22, 23, 24.
	6.2 Οι θερμοδυναμικοί κύκλοι και οι εφαρμογές τους.	8.1, 8.2 (εκτός από την 8.2.2)		
	6.3 Δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα. Παραδείγματα – εφαρμογές. Η έννοια της εντροπίας.	7.1 και Η παρ. 2.11 από το βιβλίο «Ψύξη – κλιματισμός»		
Οδηγίες: Αυτό το κεφάλαιο, στη μεγαλύτερή του έκταση θα πρέπει να το έχουμε διδάξει ήδη, μέσα από τα παραδείγματα που αναγκαστικά θα πρέπει να φέρνουμε από τα προηγούμενα κεφάλαια. Ωστόσο, θα μας χρησιμεύσει για να συστηματοποιήσουμε αυτά που αναφέραμε προηγούμενα. Τα κύρια σημεία στα οποία προτείνουμε να επικεντρώσουμε την προσοχή μας είναι: Η σημασία της κυκλικής μεταβολής και του εμβαδού του διαγράμματος (έργο κύκλου). Θερμικός συντελεστής κύκλων (άλλη μια έκφραση του βαθμού απόδοσης, δηλαδή τι παίρνω προς τι δίνω). Ο τέλειος κύκλος (κύκλος Carnot). Επιμένουμε κυρίως στη σημασία του σαν μέτρο αναφοράς. Οι «χρήσιμοι» κύκλοι (Otto και Diesel). Πρακτικά, είναι σκόπιμο να τους προσεγγίσουμε περισσότερο σαν κύκλους των βενζινομηχανών και των πετρελαιομηχανών.				
7. Καύση και καύσιμα	7.1 Γενικά	Όλο το κεφ.13 και Η παρ. 4.7 (σελ. 122-125) από το βιβλίο MEK Ι και Όλο το κεφ.2 από το βιβλίο «Στοιχεία ΣΧ.Κ. Θερμάνσεων»	4Θ+4Ε	25
	7.2 Ταξινόμηση των καυσίμων			
	7.3 Οι γαιάνθρακες.			
	7.4 Το ακατέργαστο (αργό) πετρέλαιο και τα παράγωγά του. (βενζίνη, πετρέλαιο Diesel. Χαρακτηριστικές ιδιότητές τους)			
	7.5 Εξισώσεις καύσης			
	7.6 Θερμαντική ικανότητα – αέρας καύσης – στοιχειομετρική αναλογία αέρα και καυσίμου – περίσσεια και έλλειψη αέρα καυσίμου.			

Οδηγίες: Στο κεφάλαιο αυτό θα πρέπει να επικεντρώσουμε την προσοχή μας στα εξής:

Τι είναι καύση και ποια τα προϊόντα της

Σε πρώτο επίπεδο θα πρέπει να κατανοήσουν (απλουστευτικά), ότι το καύσιμο έχει μέσα του κάποια ενέργεια (θερμογόνος δύναμη), μέρος της οποίας αποδίδεται με τη μορφή θερμότητας από την καύση. Τα προϊόντα της καύσης έχουν μέσα τους συνήθως υπόλοιπα ενέργειας, τα οποία προσπαθούμε να περιορίσουμε για να μην έχουμε απώλειες και ρύπανση.

Σε δεύτερο επίπεδο, είναι χρήσιμο να κατανοήσουν ότι καύση είναι μια χημική αντίδραση η οποία αποδίδει θερμότητα, να τους δοθεί η βασική σχέση και να τους βοηθήσουμε να αντιληφθούν, ποια είναι τα βασικά «προϊόντα» της στην τέλεια και ατελή καύση, τι ρόλο παίζει η ύπαρξη ικανής ποσότητας αέρα (οξυγόνου), η ανάμιξη του αέρα με το καύσιμο κλπ. Στη συνέχεια μπορούν τότε να κατανοήσουν τη βασική σύσταση των καυσίμων, τις διαφορές που έχουν ως προς την «ευκολία» καύσης τους, το θέμα της περίσσειας αέρα κ.λπ. Απλοί και σύνθετοι τρόποι καύσης. Αν έχουν κατανοηθεί τα παραπάνω, μπορούμε να φέρουμε παραδείγματα ή να ζητήσουμε εργασίες όπου θα συζητήσουμε για τις βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν στη διαδικασία της καύσης (από το τζάκι μέχρι τον σύγχρονο λέβητα, τι είναι ο καυστήρας κ.λπ).

8. Μετάδοση θερμότητας	8.1 Τρόποι μετάδοσης της θερμότητας	Όλο το κεφάλαιο 12	9Θ+9Ε	26, 27, 28, 29, 30, 31
	8.2 Μετάδοση της θερμότητας με αγωγιμότητα. Καλοί αγωγοί και μονωτικά υλικά.			
	8.3 Μετάδοση της θερμότητας με μεταφορά.			
	8.4 Μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία.			

Οδηγίες: Στο κεφάλαιο αυτό θα πρέπει να επικεντρώσουμε την προσοχή μας στα εξής κυρίως θέματα (κατά προτεραιότητα):

Στους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας

Στην κατανόηση του βασικού γενικού και απλουστευτικού τύπου $Q=UA\Delta t$ (ή $Q=KA\Delta\theta$) και της σημασίας του για την αγωγιμότητα. Δευτερευόντως της σχέσης (για ομοιογενές υλικό) $U=\lambda/L$ (ή $K=\lambda/\delta$) ώστε να κατανοηθεί καλύτερα ο συντελεστής U .

Στην κατανόηση της βασικής σχέσης για τη μεταφορά θερμότητας με ένα ρευστό $Q=mc\Delta\theta$.

Οι παραπάνω σχέσεις αναφέρονται γιατί η σημασία τους είναι σε όλους μας γνωστή και επιπλέον αν κατανοηθούν, διευκολύνουν τα μέγιστα τα ενεργειακά μαθήματα των επόμενων τάξεων. Η σημασία τους θα πρέπει με παραστατικό τρόπο να τονιστεί και στους μαθητές και να τους ξεχωρίσουμε από τους χιλιάδες τύπους με τους οποίους «βομβαρδίζονται» καθημερινά.

Πιστεύουμε ότι τα παραπάνω θέματα για να γίνουν κατανοητά από τους μαθητές των ΕΠΑ.Λ. θα πρέπει να αναφερθούν πολλά παραδείγματα από την ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΖΩΗ και τις διεργασίες που έχουν δίπλα τους.

Θα είναι επιτυχία αν αρχικά οι μαθητές/μαθήτριες αντιληφθούν τη συνάφειά των παραπάνω σχέσεων με απλά πράγματα που γνωρίζουν όπως:

Γιατί η μόνωση περιορίζει τις απώλειες θερμότητας στο σπίτι. Μπορεί να γίνει από κάποιους μαθητές/μαθήτριες μια πειραματική έρευνα με δύο

κουτιά, το ένα μονωμένο και το άλλο μη μονωμένο, τα οποία στο εσωτερικό έχουν λαμπτήρα.

Γιατί «κρυώνει» το σπίτι όταν ανοίγουμε συχνά την πόρτα (ή γιατί δεν πρέπει να έχουμε ανοικτό το παράθυρο όταν δουλεύει ο κλιματισμός)

Γιατί «χάνεται» η ψύξη όταν ανοιγοκλείνουμε το ψυγείο.

Γιατί ζεσταινόμαστε περισσότερο, όταν αυξάνουμε την ταχύτητα του ανεμιστήρα στο σύστημα θέρμανσης του αυτοκινήτου (ή το αντίστοιχο που συμβαίνει με το τοπικό κλιματιστικό μηχανήμα -Fan Coil).

Γιατί ένα παχύ μονωτικό μονώνει καλύτερα;

Αν αντικαταστήσουμε ένα πρόχειρο χώρισμα από φελυζόλ με ίδιου πάχους χώρισμα από χάλυβα σε ποια περίπτωση θα έχουμε ευκολότερη μεταφορά θερμότητας (περισσότερες απώλειες) και γιατί (ή ποιο είναι το χαρακτηριστικό μέγεθος που καθιστά τη διογκωμένη πολυουρεθάνη καλύτερο μονωτικό από τη διογκωμένη πολυστερίνη (φελυζόλ);)

Γιατί πρέπει να αερίζεται το πίσω μέρος του ψυγείου; Παραδείγματα από τη θέρμανση, την ψύξη, τον θερμοσίφωνα, το αυτοκίνητο (πχ το σύστημα θέρμανσης της καμπίνας ή το σύστημα ψύξης της μηχανής κ.λπ.).

Αντίστοιχες εργασίες μαθητών όπου θα εξηγήσουν και θα απεικονίσουν πάνω σε ένα διάγραμμα την πορεία της θερμότητας σε μια διεργασία (πχ στο σύστημα ψύξης του αυτοκινήτου, στο σύστημα της κεντρικής θέρμανσης κ.λπ.).

Περισσότερο σύνθετες εργασίες, όπως υπολογισμός απωλειών θερμότητας από αγωγιμότητα, σε ένα δωμάτιο του σπιτιού τους.

9. Βασικές γνώσεις υδροδυναμικής	9.1 Νόμοι της ροής των ρευστών (συνέχειας – Bernoulli). Παραδείγματα – Εφαρμογές.		6Θ+6Ε	32, 33
	9.2 Παροχή. Παραδείγματα – Εφαρμογές. Μονάδες μέτρησης.			
	9.3 Μανομετρικό ύψος. Παραδείγματα – Εφαρμογές.			
	9.4 Βαθμός απόδοσης. Παραδείγματα – εφαρμογές.			

Οδηγίες: Σε αυτό το κεφάλαιο θα πρέπει να κατανοηθούν τα εξής:

Συνέχεια ροής για ασυμπίεστα ρευστά όπως το νερό. Είναι σημαντικό, να κατανοήσουν οι μαθητές τη σχέση ροής, διατομής, ταχύτητας ενός ρευστού. Μπορεί πχ να τους ζητηθεί, μετρώντας το χρόνο πλήρωσης ενός μπουκαλιού εμφιαλωμένου νερού από τη βρύση τους και θεωρώντας τον σωλήνα παροχής 10 mm, να βρουν: Την παροχή του νερού και την ταχύτητα νερού στο εσωτερικό του σωλήνα. Συνέχεια ροής για συμπιεστά ρευστά όπως ο αέρας. Εδώ είναι χρήσιμο να προχωρήσουμε σταδιακά τη σκέψη των μαθητών, χρησιμοποιώντας εμπειρίες από τον κλιματισμό. Πρώτα απ' όλα θα πρέπει να τονίσουμε ότι ο νόμος της συνέχειας της ροής όσον αφορά τη μάζα ισχύει είτε είναι συμπιεστό είτε ασυμπίεστο το ρευστό.

Στην περίπτωση όμως του συμπιεστού ρευστού, δεν υπάρχει νόμος της συνέχειας για τη ροή όγκου (το παράδειγμα δύο μπαλονιών με

διαφορετική ελαστικότητα υλικού που επικοινωνούν μεταξύ τους μας δίνει εύκολα την εικόνα).

Ενεργειακό ισοζύγιο σε έναν αγωγό αέρα. Ουσιαστικά, αναφέρουμε την αρχή διατηρήσεως της ενέργειας και προσπαθούμε να κατανοήσουν οι μαθητές ότι ενέργεια που εισέρχεται με οποιοδήποτε τρόπο, είναι ίση με την ενέργεια που εξέρχεται. Επίσης μπορούμε να φέρουμε ζωντανά παραδείγματα από τις εφαρμογές στον κλιματισμό και να τονίσουμε πως στη συνήθη πράξη απλοποιούνται οι υπολογισμοί.

Εφ' όσον υπάρχει διαθέσιμο εργαστήριο κλιματισμού ή υδραυλικών, είναι σκόπιμο να γίνουν κάποιες επιδείξεις σε συνεννόηση με τους αντίστοιχους καθηγητές και με αυστηρή τήρηση των κανόνων ασφαλείας.

Ο καθηγητής μπορεί να αξιοποιήσει από το κεφ. 16 του βιβλίου Τεχνική Μηχανική – Αντοχή των Υλικών (Ν. Ροζάκος, Π. Σπυρίδωνος, Δ. Παπαγεωργίου τις παραγράφους 16.1, 16.2 (απλοποιημένα), Παρ. 16.3, 16.4 Παρ. 16.5 Η σχέση 16.5^α να αξιοποιηθεί ανάλογα με την ετοιμότητα των μαθητών/μαθητριών και κυρίως για την ποιοτική κατανόηση του ρόλου των μεταβλητών, 16.6 μόνο το συμπέρασμα σε πλαίσιο στη σελίδα 461, 16.7 να αξιοποιηθεί κυρίως για να συζητήσουμε τι συμβαίνει σε πραγματικές καταστάσεις ροής ρευστών π.χ. σε μια βαλβίδα/ διακόπτη των υδραυλικών εγκαταστάσεων, στα πτερύγια ελέγχου κλιματιστικών μονάδων (dumpers) κλπ., 16.8 Απλή παρουσίαση αυτών ή άλλων σχετικών.

10. Αντλίες	10.1 Γενικά	10.1	2Θ+2Ε	34, 35, 36
	10.2 Κατάταξη – αρχή λειτουργίας – πεδίο εφαρμογής.			

Οδηγίες: Στο κεφάλαιο αυτό είναι σκόπιμο να επικεντρώσουμε την προσοχή μας στα εξής:

Τι δουλειά κάνουν οι αντλίες και αντίστοιχα για τον αέρα οι ανεμιστήρες. Σε ποιες εγκαταστάσεις συναντώνται. Να γίνει αναφορά στον κυκλοφορητή. Πώς επιλέγουμε αντλία – Τα βασικά χαρακτηριστικά της.

Είναι σκόπιμο οι μαθητές να μπορούν να επιλέξουν τύπο αντλίας από τεχνικά εγχειρίδια, ή ακόμη να εκπονήσουν κάποια εργασία επιλογής αντλίας για κάποιο πραγματικό πρόβλημα, αφού έρθουν σε επαφή και με κάποια αντιπροσωπεία αντλιών. Μια άλλη εργασία θα μπορούσε να γίνει σε κάποιο συγκρότημα αντλιών, σε αντλίες πλοίου κ.λπ.

Να γίνει μια μικρή απλουστευτική αναφορά στους ανεμιστήρες ως «αντλίες αέρα». Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει το κεφάλαιο 16 του βιβλίου του μαθήματος “Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών”, Α' Τ.Ε.Ε.

11. Ψυκτικές μηχανές	11.1 Αρχή λειτουργίας.	Το κεφ. 1 και οι παρ. 5.1, 5.2, 5.3 από το βιβλίο «Ψύξη - κλιματισμός	3Θ+3Ε	37, 38
	11.2 Ψυκτικός κύκλος και ψυκτική εγκατάσταση.			
	11.3 Μέρη περιγραφή και λειτουργία.			
	11.4 Εφαρμογές.			
Οδηγίες: Επιμένουμε στην κατανόηση της βασικής αρχής λειτουργίας των ψυκτικών μηχανών (τι κάνει το ψυγείο ή το κλιματιστικό). Για το σκοπό αυτό, ζητάμε από τους μαθητές να βρουν ποια είναι η δουλειά που κάνει το κλιματιστικό ή το ψυγείο (όχι πως δουλεύει) και αξιοποιούμε τις λάθος αντιλήψεις που υπάρχουν για το θέμα. Στην παρουσίαση του ψυκτικού κύκλου είναι απαραίτητο να επιδεικνύουμε τις επιμέρους συσκευές ή εξαρτήματα. Αξιοποιήστε πλήθος εποπτικού υλικού από ενημερωτικά εταιριών ή από το Internet. Είναι σκόπιμο να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην ειδικότητα των ψυκτικών.				

Οδηγίες διδασκαλίας: Σκοπός του μαθήματος «Στοιχεία Τεχνικής Θερμοδυναμικής – Εφαρμογές» είναι οι μαθητές / μαθήτριες να εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες της θερμότητας, της θερμοδυναμικής και της υδροδυναμικής και να αποκτήσουν τις γνώσεις και τις παραστάσεις εκείνες που είναι διαχρονικά σταθερές και που τους είναι απαραίτητες για να προσαρμόζονται στις εκάστοτε επαγγελματικές ανάγκες τους που συνεχώς θα μεταβάλλονται με την πρόοδο της τεχνολογίας, να διατυπώνουν τους νόμους της θερμοδυναμικής και της υδροδυναμικής και να αναγνωρίζουν τα πεδία εφαρμογής τους, να κατανοήσουν τη φυσική έννοια των σχετικών διεργασιών, να περιγράψουν την αρχή λειτουργίας των μηχανών, και να περιγράψουν την αρχή λειτουργίας και να αναφέρουν τη χρήση και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανών μετατροπής ενέργειας που διδάχθηκαν.

Οι ιδιαιτερότητες του μαθήματος για το σχολικό έτος 2016-2017 είναι ότι αποτελεί μάθημα τομέα, ότι στο ωρολόγιο πρόγραμμα προστέθηκαν 3 ώρες εργαστηρίου (3Θ +3Ε), και ότι δεν υπάρχουν εργαστηριακές ασκήσεις σχεδιασμένες για την ύλη του μαθήματος, στα βιβλία που έχουν διανεμηθεί στους μαθητές. Ως εκ τούτου συνιστάται:

- **Στο θεωρητικό μέρος:** να ενθαρρύνεται η χρήση παραδειγμάτων, πρακτικών εφαρμογών, μελετών περιπτώσεων προσανατολισμένων στην ύλη των ειδικοτήτων της Γ΄ τάξης. Σε αυτή την κατεύθυνση μπορούν να συμβάλλουν ατομικές και ομαδικές εργασίες των μαθητών σε θέματα του ενδιαφέροντός τους που εντάσσονται στο πεδίο της θερμοδυναμικής. Για την επίτευξη των στόχων του μαθήματος απαραίτητη είναι η χρήση κατάλληλων εποπτικών μέσων διδασκαλίας – εκπαιδευτικής τεχνολογίας (όπως εικόνα και βίντεο, applets, ελεύθερο λογισμικό υπολογισμού μεγεθών εφαρμογών θερμοδυναμικής), ώστε να ενεργοποιηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Ο προγραμματισμός της διδακτέας ύλης είναι απαραίτητος ώστε να διδαχθούν όλες οι διδακτικές ενότητες. Οι ώρες του παραπάνω πίνακα είναι ενδεικτικές και ο διδάσκοντας μπορεί να τις τροποποιήσει ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της τάξης και της σχολικής μονάδας. Η σειρά διδασκαλίας των διδακτικών εννοιών δεν είναι κατ' ανάγκη η σειρά του παραπάνω πίνακα. Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να προγραμματίσει την ύλη με τρόπο που να εξυπηρετεί τις ανάγκες των μαθητών και τους διδακτικούς στόχους.
- **Στο εργαστηριακό μέρος:** να γίνει κατά το δυνατόν χρήση των ενδεικτικών εργαστηριακών ασκήσεων, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των εργαστηριακών κέντρων. Ο διδάσκοντας μπορεί να τροποποιήσει τις ενδεικτικές ασκήσεις ή να τις χρησιμοποιήσει σε άλλη διδακτική ενότητα από

αυτήν που προτείνεται. Οι εργαστηριακές ασκήσεις είναι απαραίτητο να προσαρμόζονται στις διαθέσιμες υποδομές της σχολικής μονάδας ενώ παράλληλα μπορούν να αξιοποιούνται εναλλακτικές λύσεις όπως πχ παλιά μηχανή MEK, παλιό κλιματιστικό διαιρούμενου τύπου, αξιοποίηση εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης του σχολείου κλπ με τήρηση πάντοτε των αναγκαίων κανόνων ασφαλείας. Βασίζονται στα επιμέρους βιβλία και εργαστηριακούς οδηγούς:

1. Μηχανές Εσωτερικής Καύσης και Εργαστηριακός οδηγός
2. Ψύξη – Κλιματισμός
3. Εργαστηριακός Οδηγός Εγκαταστάσεις Κλιματισμού
4. Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων

Βασικές εισαγωγικές εργαστηριακές ασκήσεις αφορούν γνωριμία με τους διαθέσιμους εργαστηριακούς χώρους και τα βασικά μηχανήματα - εργαλεία – όργανα μετρήσεων, όπως περιγράφονται στα παραπάνω βιβλία και εργαστηριακούς οδηγούς αντίστοιχα. Σε όλες τις εργαστηριακές ασκήσεις που πραγματοποιούνται επικεντρωνόμαστε κυρίως στις έννοιες θερμότητα και θερμοκρασία και στις επιμέρους εφαρμογές τους.

- Βιβλίο 1. Μέτρα ασφαλείας -Άσκηση 1 και Αναγνώριση και χρήση των βασικών εργαλείων και μηχανημάτων του εργαστηρίου – Άσκηση 2
- Βιβλίο 3. Είδη κλιματιστικών μονάδων – Άσκηση 1 και Όργανα μέτρησης σε εγκαταστάσεις κλιματισμού – Άσκηση 2
- Βιβλίο 4. Γενική δομή της εγκατάστασης ΚΘ – σελ. 4 . Άσκηση αναγνώρισης επιμέρους μηχανημάτων και συσκευών

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε τις συσκευές και τα μέρη τους όπου εφαρμόζονται τα επιμέρους διδακτικά αντικείμενα της Θερμοδυναμικής και της Μετάδοσης Θερμότητας. Ενδεικτικά:

- Μετατροπή ενέργειας – MEK, Συμπιεστής, Καυστήρας
- Νόμοι των αερίων – Έμβολο και Κύλινδρος, Συμπιεστής, Ψυκτικό μηχανήμα
- Θερμοδυναμικοί κύκλοι – MEK
- Καύση – Λέβητας και καυστήρας, Κύλινδρος, Κυλινδροκεφαλή
- Μετάδοση θερμότητας – Σώματα καλοριφέρ, Εσωτερική μονάδα κλιματισμού διαιρούμενου τύπου, Δίκτυο αεραγωγών εγκατάστασης κεντρικού κλιματισμού, Σύστημα Ψύξης αυτοκινήτου, Δίκτυο νερού Κεντρικής Θέρμανσης, Ηλιακό θερμοσίφωνα
- Υδροδυναμική – Υδραυλικά ανυψωτικά, Δίκτυα σωληνώσεων Κεντρικής Θέρμανσης και το ανάλογό τους στους αεραγωγούς, το σύστημα πέδησης αυτοκινήτου κ.λπ.
- Όπου είναι δυνατό ο ίδιος εκπαιδευτικός να διδάσκει και το θεωρητικό και το εργαστηριακό μέρος ώστε να υπάρχει καλύτερη εποπτεία της διδασκομένης ύλης.

Το βιβλίο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για το παρόν μάθημα είχε δοθεί και στην Α' τάξη των ΕΠΑΛ για τη διδασκαλία του μαθήματος προσανατολισμού «**Αρχές Μηχανολογίας**», ώστε να χρησιμοποιηθεί κυρίως ως βιβλίο αναφοράς. Ωστόσο, ως μάθημα προσανατολισμού, οι Αρχές Μηχανολογίας

διδάχθηκαν με διαφορετικούς τρόπους σε κάθε σχολείο και είναι αναγκαίο ο εκπαιδευτικός να πληροφορηθεί τον τρόπο που διδάχθηκε η πλειοψηφία των μαθητών του το συγκεκριμένο μάθημα στην Α' τάξη.

Το μάθημα είναι κοινό σε 5 ειδικότητες Μηχανολόγων, συγκεκριμένα στις ειδικότητες: Τεχνικός Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων και Κατασκευών, Τεχνικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου, Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού, Τεχνικός Οχημάτων, Τεχνικός Μηχανοσυνθέτης Αεροσκαφών. Άρα, τα παραδείγματα από τα οποία θα αντλούμε αφορμή για να προσεγγίσουμε τις ενότητες του μαθήματος είναι σκόπιμο να είναι προσανατολισμένα σε εφαρμογές των παραπάνω ειδικοτήτων.

Το συγκεκριμένο μάθημα είναι σκόπιμο να αντιμετωπιστεί από τον εκπαιδευτικό ως μια θαυμάσια ευκαιρία, να κατανοήσει ο μαθητής τις βασικές έννοιες της ενέργειας, των μηχανών και των συσκευών της, με αφετηρία τις πρακτικές εφαρμογές οι οποίες συνήθως προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών.

Επειδή η τεχνολογία και οι εφαρμογές της Θερμοδυναμικής και της Μετάδοσης Θερμότητας «βρίσκονται δίπλα μας», είναι ένα μάθημα στο οποίο μπορούν να πραγματοποιηθούν πλήθος **διερευνητικών εργασιών** από τους μαθητές (περιγραφικές, πειραματικές, συλλογή υλικού (τεχνικά εγχειρίδια, φωτογραφικό υλικό από πραγματικές εγκαταστάσεις, φωτογραφίες από περιοδικά κλπ), διερεύνηση προσομοιώσεων στο διαδίκτυο κ.λπ. Κατά κανόνα, προτείνουμε να αποφεύγονται οι βιβλιογραφικές εργασίες καθώς ξεφεύγουν από την πρακτική προσέγγιση που απαιτείται ώστε να αναπτυχθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για το βασικό αυτό μάθημα.

Μέσα από τις εργασίες μπορούμε να αναπτύξουμε περισσότερο την ενεργό μάθηση αλλά και τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας του μαθήματος ανάλογα με τα ενδιαφέροντα, τις εμπειρίες, τις κλίσεις και το επίπεδο του κάθε μαθητή. Να προσφέρουμε δηλαδή ευκαιρίες σε όλους τους μαθητές/μαθήτριες.

Το μάθημα καλύπτει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών και αντικειμένων, με αποτέλεσμα να είναι σχετικά εύκολος ο περιορισμός της δασκαλοκεντρικής διδασκαλίας μέσα από την ανάθεση ατομικών ή ομαδικών εργασιών σε θέματα που ενδιαφέρουν τους μαθητές. Οι εργασίες αυτές μπορούν να παρουσιαστούν στην τάξη στο πλαίσιο της διδασκαλίας και επιπλέον, να εφοδιάσουν το σχολείο με πλούσιο εποπτικό υλικό.

Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει αποκλειστικά για δική του χρήση τα παρακάτω βιβλία:

- Το σχολικό εγχειρίδιο: «Εισαγωγή στη Μηχανολογία» – ΤΕΕ, 1^{ος} Κύκλος, Α τάξη, (Ι. Αντωνελάκης, Π. Παπαγεωργίου), ως βιβλίο αναφοράς, καθώς σε αρκετά σημεία του υπερβαίνει τις ανάγκες του παρόντος μαθήματος.
- Για ορισμένα κεφάλαια του ΑΠΣ (Υδροδυναμική, Αντλίες, Ψυκτικές Μηχανές) θα αξιοποιηθούν τα βιβλία «Τεχνική Μηχανική – Αντοχή Υλικών» και «Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών» τα οποία έχουν δοθεί στους μαθητές της Β' τάξης των ΕΠΑΛ. Το λογισμικό ΣΕΠ (Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον) το οποίο περιλαμβάνει όλες τις ενότητες της Θερμότητας και Θερμοδυναμικής. Είναι εγκεκριμένο από το Υπουργείο και διατίθεται δωρεάν. Μπορεί να αξιοποιηθεί για την εποπτική διδασκαλία του μαθήματος αλλά κυρίως για εργασίες των ίδιων των μαθητών, ιδιαιτέρως αυτών οι οποίοι δεν δείχνουν ενδιαφέρον. Κατεβάστε το από το Φωτόδεντρο.
- «Θερμοδυναμική», Α' τάξη 1ου κύκλου Μηχαν. τομέα Ν. Ροζάκος, Π. Σπυρίδωνος)
- «Στοιχεία Θερμοδυναμικής δια τεχνικούς ψύξεως» – Βιβλιοθήκη του Τεχνικού – Ίδρυμα Ευγενίδου (Δ. Κουρεμένου)

Κατάλογος ενδεικτικών εργαστηριακών ασκήσεων

α/α	Τίτλος	Από
	Διδακτικό αντικείμενο 1 – Η θερμοδυναμική και οι εφαρμογές της	
1	ΕΑ ² - Μηχανή του αυτοκινήτου και η ροή ενέργειας σε αυτή	* ³
2	ΕΑ - Περιγραφή θερμικών μηχανών Βενζινοκινητήρας	Άσκηση 8 και 9 – ΜΕΚ Ι Εργαστηριακός Οδηγός και Αρχείο μητρώου ΙΕΠ
3	ΕΑ - Περιγραφή θερμικών μηχανών Πετρελαιοκινητήρας	*
	Διδακτικό αντικείμενο 2 – Έργο ενέργεια ισχύς	
4	ΕΑ – Υπολογισμός ισχύος σε κινητήρα	Άσκηση 21 - ΜΕΚ Ι Εργαστηριακός Οδηγός *
	Διδακτικό αντικείμενο 3 – Θερμοκρασία θερμότητα	
5	ΕΑ - Θερμοκρασία – θερμότητα – Μετρήσεις σε οικιακό ψυγείο.	*
6	ΕΑ – Θερμοκρασία – θερμότητα – Μετρήσεις σε σύστημα κλιματισμού αυτοκινήτου.	Ασκήσεις από κεφάλαιο 8 του Εργαστηριακού Οδηγού Συστήματα Αυτοκινήτου Ι Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό ⁴
7	ΕΑ – Θερμοκρασία – θερμότητα – Μετρήσεις σε σύστημα ψύξης κινητήρα.	*
8	ΕΑ – Θερμοκρασία – θερμότητα – Υπολογισμός ποσού θερμότητας	*
9	ΕΑ – Νόμος της θερμιδομετρίας	*

² Εργαστηριακή Άσκηση

³ * Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό πρόκειται να είναι διαθέσιμο από την ιστοσελίδα του Ι.Ε.Π..

⁴ *Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό πρόκειται να είναι διαθέσιμο από την ιστοσελίδα του Ι.Ε.Π..

	Διδακτικό αντικείμενο 4 – Μετατροπή ενέργειας θερμοδυναμικά συστήματα	
10	ΕΑ – (Άσκηση 2 – Όργανα μέτρησης σε εγκαταστάσεις κλιματισμού).	Εργαστηριακός οδηγός - Εγκαταστάσεις κλιματισμού 1
11	ΕΑ – (Άσκηση 31 – Αποσυναρμολόγηση/έλεγχος/τοποθέτηση).	Εργαστηριακός οδηγός – Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι.
12	ΕΑ – Κλειστό θερμοδυναμικό σύστημα – Κλιματισμός αυτοκινήτου	*
13	ΕΑ – Κλειστό θερμοδυναμικό σύστημα – Ψυκτική μονάδα	*
14	ΕΑ – Ανοιχτό θερμοδυναμικό σύστημα , Αεροσυμπιεστής.	*
15	ΕΑ – Ανοικτά και κλειστά ΘΣ	*
16	ΕΑ – θερμική μηχανή STIRLING	Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό ⁵
17	ΕΑ – Α΄ νόμος της θερμοδυναμικής	*
	Διδακτικό αντικείμενο 5 – Αέρια τέλεια και πραγματικά νόμοι των αερίων	
18	ΕΑ – (Άσκηση 3 – Ατμοποίηση του ψυκτικού μέσου R-22)	Εργαστηριακός οδηγός - Εγκαταστάσεις κλιματισμού 1
19	ΕΑ – (Άσκηση 4 – Υγροποίηση του ψυκτικού μέσου R-22)	Εργαστηριακός οδηγός - Εγκαταστάσεις κλιματισμού 1
	Διδακτικό αντικείμενο 6 – Θερμοδυναμικοί κύκλοι Β΄ θερμοδυναμικό αξίωμα	
21	ΕΑ - Θεωρητική λειτουργία τετράχρονης πετρελαιομηχανής.	*
22	ΕΑ - Θεωρητική λειτουργία τετράχρονης βενζινομηχανής.	*
23	ΕΑ – Θερμοδυναμικός κύκλος ΟΤΤΟ	*
24	ΕΑ – Θερμοδυναμικός κύκλος DIESEL	*
	Διδακτικό αντικείμενο 7 – Καύση και καύσιμα υλικά	

⁵ *Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό πρόκειται να είναι διαθέσιμο από την ιστοσελίδα του Ι.Ε.Π..

25	ΕΑ – Καυσανάλυση – Τα προϊόντα της καύσης	*
	Διδακτικό αντικείμενο 8 – Μετάδοση θερμότητας	
26	ΕΑ – Μετάδοση θερμότητας με αγωγή	Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό ⁶
27	ΕΑ – Μετάδοση θερμότητας με μεταφορά	*
28	ΕΑ – Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία	*
29	ΕΑ – Συνδυασμός τρόπων μετάδοσης θερμότητας	*
30	ΕΑ – Μόνωση σωλήνα	*
31	ΕΑ – Ηλιακός θερμοσίφωνας	*
	Διδακτικό αντικείμενο 9 – Βασικές γνώσεις υδροδυναμικής	
32	ΕΑ – (Άσκηση 1 – Είδη κλιματιστικών μονάδων)	Εργαστηριακός οδηγός - Εγκαταστάσεις κλιματισμού 1
33	ΕΑ – Εφαρμογές υδροδυναμικής	*
	Διδακτικό αντικείμενο 10 – Αντλίες	
34	ΕΑ – (Άσκηση 33 – Αντλία νερού αποσυναρμολόγηση /έλεγχος/τοποθέτηση)	Εργαστηριακός οδηγός – Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι.
35	ΕΑ – Αντλίες συμπιεστές	*
36	ΕΑ - Αντλίες	*
	Διδακτικό αντικείμενο 11 – Ψυκτικές μηχανές	
37	ΕΑ – (Άσκηση 8 - Έλεγχος σωστής λειτουργίας αντλίας θερμότητας και μετρήσεις)	Εργαστηριακός οδηγός - Εγκαταστάσεις κλιματισμού 1
38	ΕΑ – Ψυκτικές μηχανές	Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό ⁷

⁶ *Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό πρόκειται να είναι διαθέσιμο από την ιστοσελίδα του Ι.Ε.Π..

⁷ *Πρόσθετο υποστηρικτικό υλικό πρόκειται να είναι διαθέσιμο από την ιστοσελίδα του Ι.Ε.Π..

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ (2Θ)**Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β' /17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες διδασκαλίας:

Από το βιβλίο «ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ» ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Δ. κ.α.

Κεφάλαιο/ Ενότητα	Περιεχόμενο
	Εισαγωγή
1	Γενικά περί δυνάμεων. (διδάσκεται όλο)
2	Ροπές δυνάμεων (διδάσκεται όλο)
3	Σύνθεση – Ανάλυση δυνάμεων (διδάσκεται όλο)
4. παρ. 4.1 –4.3 παρ. 4.5	Κέντρο βάρους – Ευστάθεια
5	Βασικές έννοιες (διδάσκεται όλο)
6	Αξονικός εφελκυσμός και θλίψη (διδάσκεται όλο)
7. παρ. 7.1 –7.4.1 παρ. 7.7	Ροπές αδρανείας επιφανειών
8. Παρ. 8.1-8.5 Παρ. 8.6	Φορείς – Φορτίσεις – Στηρίξεις – Επίλυση δοκών Θα διδαχθεί μόνο η πρώτη εφαρμογή «αμφιέρειστη δοκός με συγκεντρωμένο φορτίο».

9.	Διάτμηση (διδάσκεται όλο)
10.	Κάμψη. (διδάσκεται όλο)
11.	Στρέψη (διδάσκεται όλο)
12. παρ. 12.1-12.3.3 παρ. 12.4και 12.5	Σύνθετες καταστάσεις
13. παρ. 13.1- 13.4 παρ. 13.5 παρ. 13.6	Έργο - Ισχύς – Απλές μηχανές Θα διδαχθεί μόνο ο γενικός ορισμός της «Απόδοσης» (Δεν θα διδαχθεί η κατασκευή της έλικας).
14.	Κεφάλαιο 14. Τριβή (διδάσκεται όλο)
15.	Κεφάλαιο 15. Υδροστατική (διδάσκεται όλο)
16. παρ. 16.1 – 16.6 παρ. 16.8	Κεφάλαιο 16. Υδροδυναμική
<u>Γενική παρατήρηση:</u> Από το σύνολο των παραδειγμάτων θα διδαχθούν τα πιο βασικά, ύστερα από επιλογή του διδάσκοντος, που θα συνεκτιμήσει όλους τους παράγοντες (χρόνο και δυνατότητες μαθητών).	

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Ε)**Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Από τα βιβλία:

- «ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ – ΣΧΕΔΙΟ» ΚΑΡΒΕΛΗΣ Ι. κ.α.

Κεφάλαιο / Ενότητα	Περιεχόμενο	
2	Η ΣΧΕΔΙΑΣΗ	
2.1	Μέσα και υλικά σχεδίασης	
2.3	Γραμμές	
2.4	Κλίμακες και διαστάσεις	
2.5	Το υπόμνημα	
3	ΟΙ ΠΡΟΒΟΛΕΣ	
3.1	Εισαγωγικές έννοιες	
3.2	Είδη προβολών	
3.3	Η παραστατική ή εικονογραφική σχεδίαση	
4.	Ορθογραφική σχεδίαση	
4.1	Οι όψεις	
4.2	Οι τομές	
5	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	
5.1	Γενικά	
5.2	Γραμμές – Γωνίες – Περιφέρειες	
5.3	Κανονικά πολύγωνα	

5.4	Κατασκευή ελλείψεων	
5.5	Συναρμογές γραμμάτων	
5.6	Χάραξη εφαπτομένης	
5.7	Αναπτύγματα	
6.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ	
6.1	Γενικά στοιχεία - είδη - χρήσεις	
6.2	Όψεις και τομές	
6.3	Διαστασιολόγηση	
6.4	Ασκήσεις	
Στη συνέχεια συνιστάται να ακολουθήσει:	Η σχεδίαση απαραίτητων όψεων, ημιτομών και τομών, απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων και η τοποθέτηση διαστάσεων, ανοχών, βαθμών κατεργασίας, συγκολλήσεων, κλπ	Επιλογή εξαρτημάτων από τον/την εκπαιδευτικό
	Ανάλογα με τις δυνατότητες της τάξης και αφού δοθούν οι απαραίτητες πληροφορίες, η σχεδίαση ήλων κοχλιών, συγκολλήσεων, τροχαλιών – σφηνών, εδράνων κύλισης, οδοντωτών τροχών, κλπ.	
	Προτεινόμενες σχεδιάσεις	
7.1	Σχεδίαση ήλων - ηλώσεων	7.1.ε, 7.2.α
7.3	Σχεδίαση κοχλιών	7.3.γ, 7.3.ιβ, 7.3ιδ
7.4	Σχεδίαση συγκολλήσεων	7.4.δ, 7.4.ε, 7.4.στ
7.6	Σχεδίαση ελατηρίων	7.6.η
10.2	Σχεδίαση ιμαντοκίνησης	10.2.ια, 10.2.ιβ
10.3	Σχεδίαση αλυσοκίνησης	10.3.α
9	Σχεδίαση εδράσεων	9.2.β, 9.2.γ, 9.2.ιη, 9.2.ιθ

Ενδεικτικές σχεδιαστικές ασκήσεις με τίτλο: «ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ-σχεδιαστικές ασκήσεις» πρόκειται να είναι διαθέσιμες μέσω της ιστοσελίδας του Ι.Ε.Π.

ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ (2Θ+5Ε)

Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ(2Θ+5Ε) ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ(2Θ+4Ε) ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β' /17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες διδασκαλίας:

Κεφάλαιο/ Ενότητα	Περιεχόμενο
1.	Μηχανουργείο (διδάσκεται όλο)
2.	Μηχανουργικά υλικά (διδάσκεται όλο)
3.	Μετρήσεις (διδάσκεται όλο)
4.	Τεχνολογία εργαλείων χειρός
5.	Κατεργασία διαμόρφωσης μηχανουργικού υλικού με αφαίρεση (διδάσκεται όλο)
6.	Κατεργασίες διαμόρφωσης εν ψυχρώ (διδάσκεται όλο)
7.	Συνδέσεις (διδάσκεται όλο)
8.	Συγκολλήσεις (διδάσκεται όλο)
9	Σωληνώσεις (διδάσκεται όλο)
11.	Εκτέλεση σύνθετου έργου (διδάσκεται όλο)
12.	Τεχνολογία επιμεταλλώσεων (διδάσκεται όλο)
13.	Εργαλειομηχανές (διδάσκεται όλο)
15.	Ψυκτικές - Θερμικές Εγκαταστάσεις (διδάσκεται όλο)

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 5Ω/ΕΒΔ.) – Στο Εσπερινό 4Ω προσαρμογή όπως αναφέρεται

(Α): Το βιβλίο Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών (Δελλαπόρτας, Μανίκας, Τσούμας)

(Β): Συστήματα Αυτοκινήτου Ι – Εργαστηριακός Οδηγός (Ανδρινός, Παναγιωτίδης, Παπαδόπουλος)

Μπορούν να αξιοποιηθούν και επιμέρους τμήματα ασκήσεων (π.χ. μετρήσεις) από το βιβλίο ΜΕΚ Ι – Εργαστηριακός οδηγός (Αγερίδης, Καραμπίλας, Ρώσσης) το οποίο έχει διανεμηθεί στους μαθητές και μαθήτριες.

Εβδομάδα (5ώρες)	Διδακτικά αντικείμενα αναλυτικού προγράμματος	Παράγραφοι ή Σελίδες βιβλίου	Παρατηρήσεις
1	1. Μηχανουργείο	A-1 B- Άσκ. 1 σελ. 8 και Άσκ. 5 σελ. 29	Γνωριμία των μαθητών/μαθητριών με το εργαστήριο του Μηχανουργείου και επίσκεψη στα υπόλοιπα εργαστήρια των ειδικοτήτων, εφόσον υπάρχουν. Παρουσίαση των στόχων του μαθήματος στο εργαστήριο, του τρόπου εργασίας, των ορίων για τον έλεγχο της τάξης και του τρόπου αξιολόγησης. Να γίνει αναλυτική παρουσίαση των κανόνων ασφαλείας και των ατομικών μέσων προστασίας.
2		B- Άσκ. 2 σελ. 16 B – Άσκ. 1 σελ. 32 (Μόνο ασφαλής χρήση ανυψωτικών)	Στο πλαίσιο της γνωριμίας με τα εργαστήρια γίνονται ασκήσεις (επίδειξης ή και αναγνώρισης) των βασικών εργαλείων τα οποία απαντώνται σε όλα τα μηχανολογικά εργαστήρια και παρουσιάζονται παραδείγματα χρήσης τους.
3	2. Μηχανουργικά υλικά	A- Άσκ. 1 σελ. 44 A - Άσκ. 2σελ.46	Άσκ. 1 : Αν δεν υπάρχει σκληρόμετρο και κλίβανος κόβουμε απλά το τεμάχιο Άσκ. 2 : Να παρουσιαστούν πολλά είδη μηχανουργικών υλικών όπως απαντώνται στα επιμέρους εργαστήρια των ειδικοτήτων. Ιδιαίτερη προσοχή να δοθεί στα υλικά βασικών υλικών εξαρτημάτων των επιμέρους ειδικοτήτων (είδη σωλήνων, υλικά λεβήτων, έμβολα και χιτώνια, άξονες, βαλβίδες, υλικά τριβής συμπλεκτών, πλαστικά αυτοκινήτων κλπ

4	3. Μετρήσεις	A- Άσκ. 1 Σελ. 144	Μετρήσεις με κανόνα (ρίγα), ταινία, και μετρητικό ρολόι διαφόρων μηχανουργικών υλικών.
5		Ενδεικτικά, B- Άσκ.No.2 σ. 51	Μετρήσεις με παχύμετρο και μικρόμετρο διαφόρων μηχανουργικών υλικών.
6		(μόνο μετρήσεις)	Μετρήσεις με διαβήτη, όργανα μέτρησης γωνιών, αλφάδια, νήμα της στάθμης
7	8. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΟΠΗΣ, ΚΑΜΨΗΣ, ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ 8.1 Ασκήσεις κοπής. 8.2 Ασκήσεις κάμψης. 8.3 Ασκήσεις σύνδεσης 8.4 Αναφορά και τήρηση κανόνων ασφάλειας.	A-Άσκ. 2 Σελ.145	Εκτός της άσκησης χάραξης του βιβλίου, μπορούν να γίνουν και άλλες ασκήσεις χάραξης περισσότερο ή λιγότερο δύσκολες ανάλογα με τις δυνατότητες των μαθητών.
8		A-Άσκ. 3 Σελ. 146	Εκτός της άσκησης κοπής του βιβλίου, πρέπει να γίνουν και απλές ασκήσεις κοπής (π.χ με πριόνι) ώστε να εξοικειωθούν οι μαθητές με όλα τα σχετικά εργαλεία (υπάρχουν σχετικές ασκήσεις στο παράρτημα του βιβλίου). Κατά την διάρκεια αυτών των ασκήσεων μπορούν να προετοιμαστούν τα τεμάχια του συνθετικού έργου του 11 ^{ου} Κεφαλαίου.
9		A-Άσκ. 4 Σελ. 148	Η κοπή του δοκιμίου πρέπει να είναι σωστή ώστε να χρειάζεται μικρό χρόνο και κόπο λιμαρίσματος.
10			
11			
12			

13	Κεφ. 6 Κατεργασίες Διαμόρφωσης εν ψυχρώ και Κεφ. 7.Συνδέσεις	A- Άσκ. 1 Σελ. 215	Πρέπει να γίνει προσαρμογή της άσκησης σύμφωνα με τις δυνατότητες του εργαστηρίου.
14		A- Άσκ. 2 Σελ. 219	Πρέπει να γίνει προσαρμογή της άσκησης σύμφωνα με τις δυνατότητες του εργαστηρίου.
15			
16		A- Άσκ.3 Σελ. 223	Πρέπει να γίνει προσαρμογή της άσκησης σύμφωνα με τις δυνατότητες του εργαστηρίου.
17			
18	10. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ 10.1 Άσκηση κασσιτεροσυγκόλλησης. 10.2 Άσκηση ρύθμισης □ φλόγας καυστήρα οξυγονοσυγκόλλησης. 10.3 Άσκηση οξυγονοσυγκόλλησης ελασμάτων 10.4 Άσκηση ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου	A- Άσκ. Σελ 246	Εκτός της άσκησης μπορεί να γίνει και κασσιτεροσυγκόλληση χαλκοσωλήνων αν υπάρχει χρόνος.
19		A- Άσκ. 1 Σελ. 276	ΠΡΟΣΟΧΗ: Οι ασκήσεις των συγκολλήσεων (κασσιτεροσυγκόλληση, οξυγονοσυγκόλληση, ηλεκτροσυγκόλληση) πρέπει να γίνονται με όλους τους κανόνες ασφάλειας.
20		A- Άσκ. 2 Σελ. 278	
21		A- Άσκ. 3 Σελ. 281	

22	με επικαλυμμένα ηλεκτρόδια. 10.5 Άσκηση ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου με προστατευτικό αέριο.	A- Άσκ. 1 Σελ. 314	
23	10.4 Επιλογή των ατομικών μέσων προστασίας. Αναφορά και τήρηση κανόνων ασφάλειας.	A- Άσκ. 2 Σελ. 316	
24	12. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ 12.1 Εκτέλεση έργων διαμόρφωσης, κοπής, σπειροτόμησης χαλυβδοσωλήνων 12.2 Εκτέλεση εργασιών σύνδεσης χαλυβδοσωλήνων με τα εξαρτήματά τους 12.3 Χρήση ειδικών εργαλείων για εργασίες σε χαλυβδοσωλήνες.	A-Άσκ.1 Σελ.340	Όταν ολοκληρωθεί το δίκτυο σωληνώσεων, να «πρεσαριστεί».
25	12.4 Εκτέλεση έργων διαμόρφωσης, κοπής και χαλκοσυγκόλλησης και κασσιτεροσυγκόλλησης χαλκοσωλήνων 12.5 Εκτέλεση εργασιών	A- Άσκ.2 Σελ.344	Όταν ολοκληρωθεί το δίκτυο σωληνώσεων, να «πρεσαριστεί».

	σύνδεσης χαλκοσωλήνων με τα εξαρτήματά τους 12.6 Χρήση ειδικών εργαλείων για εργασίες σε χαλκοσωλήνες. 12.7 Επιλογή των ατομικών μέσων προστασίας. Αναφορά και τήρηση κανόνων ασφάλειας.		
	14. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 14.1 Εκτέλεση σύνθετου έργου με χρήση δεξιοτήτων που αναπτύχθηκαν σε προηγούμενες	A- Κεφ.11 Εκτέλεση σύνθετου έργου	Τα επιμέρους κομμάτια του έργου, που έχουν ετοιμαστεί κατά τη διάρκεια των προηγούμενων ασκήσεων (π.χ. ασκήσεις κοπής, κάμψης) συναρμολογούνται και κατασκευάζεται το έργο. Τα έργα μπορούν να παραχωρηθούν σε σχολεία της περιοχής (π.χ. Γυμνάσια).

	εργαστηριακές ασκήσεις (Πχ. κοπή ελασμάτων ή σωλήνων, κάμψη ελασμάτων ή σωλήνων, σπειροτόμηση, λείανση, διάνοιξη οπών, συγκολλήσεις ελασμάτων ή σωλήνων). 14.2 Επιλογή των ατομικών μέσων προστασίας. Αναφορά και τήρηση κανόνων ασφάλειας.		
--	--	--	--

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΑΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ (2Θ+2Ε)

Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη:

Η διδακτέα ύλη από τα βιβλία «**Στοιχεία Ηλεκτρολογίας**» (ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ, ΠΑΓΙΑΤΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ, ΠΑΓΚΑΛΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ) και «**Ηλεκτρολογικό Εργαστήριο**» (ΤΟΠΑΛΗΣ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ, ΧΑΡΑΛΑΜΠΑΚΗΣ ΝΙΚ., ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΘΕΟΔ.)

Για εφαρμογές στο αυτοκίνητο να χρησιμοποιηθεί το βιβλίο: «**Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου – Σχέδιο Ηλεκτρικού Συστήματος**» και το αντίστοιχο «**Τετράδιο εργασίας**» (ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, ΤΟΠΑΛΟΓΛΟΥ)

ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΒΑΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ»

Τα Κεφάλαια 1 έως 5 και το **κεφάλαιο 7** του βιβλίου θα διδαχθούν κανονικά.

Το **Κεφάλαιο 6** (Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) θα διδαχθεί συνοπτικά. Τα περιγραφικά στοιχεία που αφορούν αγωγούς, σωλήνες, διακόπτες, ασφάλειες, ρευματοδότες, πίνακες, κ.λπ. θα αναλυθούν περισσότερο στην αντίστοιχη ενότητα του εργαστηριακού μέρους (βλέπε παρακάτω), όπου προβλέπεται και επίδειξή τους.

Το **Κεφάλαιο 8** (Ηλεκτρικές μηχανές) θα διδαχθεί συνοπτικά. Περισσότερα στοιχεία θα δοθούν στις ασκήσεις του εργαστηριακού μέρους που αναφέρονται σε ηλεκτρικούς κινητήρες και τους αυτοματισμούς τους.

Το **Κεφάλαιο 9** (Αυτοματισμοί) του βιβλίου δεν μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις των σχετικών εργαστηριακών ασκήσεων. Προτείνεται, δεδομένου ότι η διδακτέα ύλη του μαθήματος είναι εκτεταμένη και παρουσιάζει δυσκολία στην κάλυψή της, η ενότητα των βασικών διατάξεων αυτοματισμών μπορεί να διδαχθεί τις ώρες των εργαστηριακών ασκήσεων με φύλλα πληροφοριών. Παρακάτω, στις εργαστηριακές ασκήσεις αυτοματισμών γίνεται παραπομπή σε συγκεκριμένα σχολικά βιβλία για πληροφορίες. Από το Κεφάλαιο 9 του βιβλίου (α) θα διδαχθούν οι ενότητες που αναφέρονται στο αντίστοιχο μέρος του Αναλυτικού Προγράμματος (ενδεικτικά αναφέρονται οι ενότητες 9.3, 9.4, 9.5 και 9.6 και η υποενότητα 9.7.3 του βιβλίου).

Το Κεφάλαιο 10 (Ειδικές Εφαρμογές) δεν θα διδαχθεί.

Ακολουθείται το υπάρχον αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος «**Στοιχεία Ηλεκτρολογίας**» της Β' Τάξης ΕΠΑ.Λ., σύμφωνα με το [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#).

Θεωρία

Να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στα κυκλώματα εκκίνησης των μονοφασικών ηλεκτροκινητήρων καθώς και στους κινδύνους και τα μέτρα προστασίας από την ηλεκτροπληξία.

Εργαστήριο

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος θα πρέπει να διεξάγεται στα αντίστοιχα εργαστήρια του Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού (ανάλογα με το αντικείμενο) ή σε άλλο εργαστήριο κατάλληλα εξοπλισμένο.

Κεφάλαιο / Ενότητα	Περιεχόμενο	Ενδεικτικές ΩΡΕΣ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ		
2	ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	2	ΑΣΚΗΣΗ 1
3	ΟΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	2	ΑΣΚΗΣΗ 2
4	ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	2	ΑΣΚΗΣΗ 3
5	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ	2	ΑΣΚΗΣΕΙΣ 5,6,7
6	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ-ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ Ohm	8	ΑΣΚΗΣΕΙΣ 8,9,10,12,13
7	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ	6	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.α.
8	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΣΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	8	ΑΣΚΗΣΕΙΣ 18,19,21,24
9	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.α.
10	ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ	4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.α.
11	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ	4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.α.
12	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ	4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.α.
13	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ	2	ΑΣΚΗΣΕΙΣ 34,35,36 Με επιλογή από τον/την εκπαιδευτικό
14	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΜΕ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ	2	ΑΣΚΗΣΕΙΣ 40,41,42,43 Με επιλογή από τον/την εκπαιδευτικό

Β' ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ (3Θ+3Ε)

Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Στοιχεία Τεχνικής Θερμοδυναμικής – Εφαρμογές**» του Τομέα ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ της Β' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ (2Θ)

Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Μηχανική – Αντοχή Υλικών**» του Τομέα ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ της Β' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ (2Θ+4Ε)

Β' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ(2Θ+5Ε) ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ(2Θ+4Ε) ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών-Εφαρμογές**» του Τομέα ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ της Β' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

Α. ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

Γ΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑ.Λ.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β΄/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιων και της Δ΄ τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ(3Θ+5Ε)

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Ψύξης και Κλιματισμού**» (Θεωρητικό Μέρος) καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β΄/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιων και της Δ΄ τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β΄/02.07.2008](#) (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Εργαστηριακό μέρος:

Από τα βιβλία:

«ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ Ι» Βραχόπουλος Μ. κ.ά.

«ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ ΙΙ» Αργυράκης Π. κ.ά.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Ενδεικτικές Ώρες	Ενδεικτικές ασκήσεις
Το εργαστήριο ψύξης - κλιματισμού - Χρήσιμες πληροφορίες για τις ασκήσεις και την οργάνωση του εργαστηρίου. - Κανονισμός λειτουργίας του εργαστηρίου. Κανόνες ασφάλειας. - Συμπεριφορά των μαθητών στο εργαστήριο. - Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού στο εργαστήριο.	2	
Όργανα, εργαλεία και συσκευές που χρησιμοποιεί ο ψυκτικός	3	Ασκήσεις 1 και 2 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Εργασίες με χαλκοσωλήνες		
- Τυποποίηση - Ξετύλιγμα του μαλακού χαλκοσωλήνα - Κόψιμο και καθαρισμός - Κάμψη - Εκχείλωση - Εκτόνωση	5	Ασκήσεις 7 και 11 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Συγκολλήσεις χαλκοσωλήνων και εξαρτημάτων - Μαλακές συγκολλήσεις - Σκληρές συγκολλήσεις	5	Άσκηση 12 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Κατασκευή μικρού τμήματος σωλήνωσης ψυκτικής μονάδας	5	
Κατασκευή απλού ψυκτικού κυκλώματος	5	
Ασκήσεις ψύξης		
Μανόμετρα - Σύνδεση και αποσύνδεση - Μετρήσεις	5	Ασκήσεις 14 και 15 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Δημιουργία κενού	5	
Πλήρωση (φόρτιση) ψυκτικής μονάδας με ψυκτικό ρευστό - από την πλευρά της αναρρόφησης - από την πλευρά της κατάθλιψης Έλεγχος ικανοποιητικής φόρτισης ψυκτικής μονάδας	5	Ασκήσεις 16, 17, 28 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Έλεγχος διαρροών ψυκτικής εγκατάστασης	5	Ασκήσεις 18, 19, 20, 29 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».

• Συλλογή του ψυκτικού ρευστού στο χώρο του συμπυκνωτή και του συλλέκτη της μονάδας • Αφαίρεση του ψυκτικού ρευστού από την μονάδα	5	Ασκήσεις 22, 31 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
• Μέτρηση της ποσότητας υπερθέρμανσης στο στοιχείο ενός εξατμιστή • Εύρεση και ρύθμιση της υπερθέρμανσης σε μία θερμοεκτονωτική βαλβίδα	5	Ασκήσεις 6, 7 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης II εργ.οδηγός».
• Εγκατάσταση και ρύθμιση του θερμοστάτη οικιακού και επαγγελματικού ψυγείου • Εγκατάσταση και ρύθμιση του ηλεκτρονικού θερμοστάτη επαγγελματικού ψυγείου • Αντικατάσταση θερμοστάτη επαγγελματικού ψυγείου από ηλεκτρονικό θερμοστάτη	5	
• Εγκατάσταση και ρύθμιση του πρεσοστάτη χαμηλής πίεσης • Εγκατάσταση και ρύθμιση του πρεσοστάτη υψηλής πίεσης • Εγκατάσταση και ρύθμιση του πρεσοστάτη υψηλής και χαμηλής πίεσης (διαφορικού πρεσοστάτη) • Εγκατάσταση και ρύθμιση του διαφορικού πρεσοστάτη λαδιού	5	
Αντικατάσταση συμπίεστή	5	Ασκήσεις 21, 30 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Αντικατάσταση και της έλεγχος λειτουργίας των εξαρτημάτων ψυκτικής μονάδας: • φίλτρου • εκτονωτικής βαλβίδας • τριχοειδή σωλήνα • δείκτη ροής • ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας • συλλέκτη	5	Άσκηση 23 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Βλάβες και επισκευή • οικιακού ψυγείου • καταψύκτη • επαγγελματικού ψυγείου	5	Ασκήσεις 25, 26, 27, 32, 33 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Κύκλος ψύξης		
Μελέτη του κύκλου ψύξης με μηχανική συμπίεση ατμών σε διάγραμμα p-h	5	
Εύρεση της παροχής του κυκλοφορούντος ρευστού, της ισχύος συμπίεσης, της ικανότητας του συμπυκνωτή και του συντελεστή συμπεριφοράς σε ψυκτική μονάδα με μηχανική συμπίεση ατμών	5	

Ασκήσεις κλιματισμού		
- Εξαρτήματα και τυποποιημένα υλικά για εγκαταστάσεις κλιματισμού. - Αναγνώριση των τμημάτων από τα οποία αποτελείται μία κλιματιστική μονάδα και οι αυτοματισμοί της	5	
- Αναγνώριση τμήματος δικτύου αεραγωγών - Συναρμολόγηση και εγκατάσταση τμήματος αεραγωγού - Εγκατάσταση στομίων σε αεραγωγούς συστήματος κλιματισμού και αερισμού	5	
Μέτρηση της ταχύτητας και της παροχής του αέρα σε αεραγωγό	5	
Μέτρηση των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών του αέρα του εξωτερικού περιβάλλοντος και του εσωτερικού χώρου και αποτύπωση τους στον ψυχομετρικό χάρτη	5	
Μέτρηση και καταγραφή ψυχομετρικών αλλαγών : - θέρμανση με και χωρίς ύγρανση - ψύξη με και χωρίς αφύγρανση - αδιαβατική ψύξη - ανάμιξη αέρα	5	
- Είδη κλιματιστικών μονάδων - Επιλογή διαιρούμενης κλιματιστικής μονάδας για κατοικία	5	
Εγκατάσταση και έλεγχος λειτουργίας κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου	5	

Οδηγίες διδασκαλίας: Με την έναρξη της διδασκαλίας του μαθήματος συνιστάται να διερευνηθεί η προϋπάρχουσα γνώση, εμπειρία και ενδιαφέρον των μαθητών, διότι ενδέχεται το εισαγωγικό μέρος της παραπάνω ύλης να το έχουν διδαχθεί στην Β΄ τάξη. Οι ενδεικτικές ασκήσεις του παραπάνω πίνακα μπορεί να τροποποιηθούν ανάλογα με τον υπάρχοντα εργαστηριακό εξοπλισμό.

Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει αποκλειστικά για δική του/της χρήση το παρακάτω βιβλίο και για τις ενότητες που δεν υπάρχει ενδεικτική εργαστηριακή άσκηση:

«Εργαστήριο θερμάνσεως – ψύξεως – κλιματισμού», Ασημακόπουλος Α., Ίδρυμα Ευγενίδου, 1995, για τις ενότητες:

1.3 ασκήσεις 8, 10

2.2 άσκηση 12

2.7 άσκηση 22

2.8 ασκήσεις 23, 24

3.1 άσκηση 34

3.1 άσκηση 30

3.2 άσκηση 31, 32, 33

4.3 άσκηση 48

Αξιοποίηση προσομοιώσεων στο εργαστήριο της Ψύξης

Οι εκπαιδευτικοί των σχολικών μονάδων οι οποίες διαθέτουν προσομοιώσεις για την Ψύξη και τον Κλιματισμό, μπορούν να συμβουλευτούν ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΟΥ «**Ασκήσεις για Κλιματισμό και Ψύξη με τη μονάδα TPS-3950 κλπ**» τα οποία αναφέρονται σε Ασκήσεις για Κλιματισμό και Ψύξη με τις μονάδες TPS-3950, 3952 και τους προσομοιωτές TPS-3974, DL TM01, DL TM32, DL TM33 που πρόκειται να είναι διαθέσιμα μέσω της ιστοσελίδας του Ι.Ε.Π. Ενδεικτικά, αναφέρονται:

ΑΣΚΗΣΗ 1η: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ TPS 3974 ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΧΩΡΟΥ, ΜΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ

ΑΣΚΗΣΗ 2η: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ TPS-3974 ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΧΩΡΟΥ ΟΤΑΝ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ.

ΑΣΚΗΣΗ 3^η: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ TPS-3974 ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΧΩΡΟΥ ΟΤΑΝ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

ΑΣΚΗΣΗ 4η: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ TPS-3974 ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΧΩΡΟΥ ΟΤΑΝ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.

ΑΣΚΗΣΗ 5η: ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΨΥΞΗ) ΣΤΟΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ DL TM33

ΑΣΚΗΣΗ 6η : ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΑΤΜΩΝ (ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗΣ DL TM01)

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ - ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ (2Θ+6Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία:

«ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΙ (ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ)», ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ Α., ΠΑΝΤΑΖΟΠΟΥΛΟΣ Γ.

Κεφάλαιο/ Περιεχόμενο
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 2. Μέταλλα – κράματα (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 3. Μηχανική συμπεριφορά των υλικών Παρ. 3.1 –3.4 Παρ. 3.6
Κεφάλαιο 4. Το διάγραμμα φάσεων σιδήρου – άνθρακα Παρ. 4.4
Κεφάλαιο 5. Θερμικές κατεργασίες χαλύβων (εκτός από τις υποπαραγράφους 5.3.2,5.3.3,5.3.4,5.3.5)
Κεφάλαιο 6. Σιδηρούχα κράματα (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 7. Μη σιδηρούχα κράματα (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 9. Επιλογή υλικών (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 10. Χύτευση (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 12. Εισαγωγή στις κατεργασίες με παραμόρφωση (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 13. Μηχανικές διαμορφώσεις συμπαγούς υλικού (διδάσκεται όλο)

Κεφάλαιο 14. Μηχανικές διαμορφώσεις επιπέδου ελάσματος (εκτός από τις υποπαραγράφους 14.1.3, 14.1.9, 14.2.4, 14.3.3)
Κεφάλαιο 17. Επιφανειακές κατεργασίες για προστασία από τη φθορά (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 19. Βασικές αρχές υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας (διδάσκεται όλο)

- «ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Ι (ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΟΠΗΣ)» ΜΑΝΣΟΥΡ ΓΚ. ΣΑΛΟΝΙΚΙΔΟΥ ΑΓΓ..
Οι ασκήσεις που θα διδαχθούν στο εργαστήριο εντάσσονται στα παρακάτω κεφάλαια, με την επισημάνση της επισταμένης διδασκαλίας του θεωρητικού μέρους των ασκήσεων από τους εκπαιδευτικούς:

	Κεφάλαιο/ περιεχόμενο
1	Κεφ. 4 (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9.1, 4.9.2, 4.9.3)
2	Κεφ. 5 (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7)
3	Κεφ. 6 (όλο)
4	Κεφ. 7 (όλο)
5	Κεφ. 8 (όλο)
6	Κεφ. 9 (9.1, 9.2, 9.3)
7	Κεφ. 10 (όλο)
8	Κεφ. 11 (όλο) Συνιστάται οι μαθητές/ μαθήτριες να εξασκηθούν εισαγωγικά σε ζητήματα σχεδιασμού μέσω λογισμικού ψηφιακής σχεδίασης (CAD) και χρήσης μηχανών CNC, αν διαθέτουν ανάλογες υποδομές ή διαφορετικά σε προσομιώσεις. Για τον σκοπό αυτό, μπορείτε να συμβουλευθείτε τα ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΟΥ με προτάσεις για χρήση ελεύθερου λογισμικού, διάρκειας 6 εβδομάδων. Το υλικό αυτό μπορεί να ανακτηθεί από το αρχείο Μητρώου του ΙΕΠ με τίτλο: CAD_and_CNC
9	Κεφ 2. ΑΣΚΗΣΗ 2.1 Από το βιβλίο «ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ» ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α, ΔΙΑΚΟΥΜΑΚΟΣ Κ.
10	Κεφ 3. ΑΣΚΗΣΗ 3.1 Από το βιβλίο «ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ» ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α, ΔΙΑΚΟΥΜΑΚΟΣ Κ.
11	Κεφ 4. Ασκήσεις 4.1, 4.2 Από το βιβλίο «ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ» ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α, ΔΙΑΚΟΥΜΑΚΟΣ Κ.
12	Κεφ 5. Ασκήσεις 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 Από το βιβλίο «ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ» ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α, ΔΙΑΚΟΥΜΑΚΟΣ Κ.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ (2Θ)**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Από τα βιβλία:

- «ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ» ΔΙΑΒΑΤΗΣ Η. κ.α.

Το συγκεκριμένο μάθημα κατά το τρέχον σχολικό έτος είναι μόνο θεωρητικό. Μεγάλο μέρος των ασκήσεων των σωληνώσεων έχει πραγματοποιηθεί, σύμφωνα με το Πρόγραμμα στο μάθημα Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών της Β' τάξης ενώ η διαδικασία σύνδεσης συσκευών, εξαρτημάτων και σωληνώσεων αντιμετωπίζεται από τις ασκήσεις του μαθήματος Στοιχεία Ψύξης Κλιματισμού. Η βασική ανάγκη που πρέπει να καλύψουμε είναι η αναγνώριση των συσκευών της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης. Αυτό είναι σκόπιμο να γίνεται, αρχικά κατά τις πρώτες ημέρες διδασκαλίας με στόχο τη συνολική εποπτεία της εγκατάστασης καθώς και σε δεύτερο στάδιο, όταν οι μαθητές θα έχουν διδαχθεί τη λειτουργία κάθε συσκευής και τη χρησιμότητά της. Για το σκοπό αυτό μπορούμε να αξιοποιήσουμε τις διαθέσιμες υποδομές του Εργαστηριακού Κέντρου και ώρες που διατίθενται στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος Στοιχεία Ψύξης - Κλιματισμού (επιθυμητό) ή εργαστηριακές ώρες του μαθήματος Μηχανουργική Τεχνολογία - Εργαλειομηχανές. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, προτείνεται να γίνουν επισκέψεις στην εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης του σχολείου κατά τη διάρκεια των θεωρητικών ωρών του μαθήματος. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε να καλυφθεί η ύλη καθώς σε αυτήν την ειδικότητα το μάθημα διδάσκεται 2 ώρες έναντι των 3 ωρών στις άλλες ειδικότητες. Για τον λόγο αυτό προτείνονται οι παρακάτω ενδεικτικές ώρες διδασκαλίας και ανάλογη έμφαση που προτείνεται να δοθεί στις ενότητες.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Σελίδες	Ώρες	Παρατηρήσεις
1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ 1.1 Περιγραφή των βασικών συστημάτων Κεντρικών Θερμάνσεων 1.2 Κατάταξη των βασικών συστημάτων Κεντρικών Θερμάνσεων 1.3 Πλεονεκτήματα–μειονεκτήματα, καταλληλότητα και χρήσεις αυτών	1- 26	8	Από τα πρώτα μαθήματα θα πρέπει να αντιμετωπιστεί η εγκατάσταση Κεντρικής Θέρμανσης (ΚΘ) ως ΣΥΝΟΛΟ. Η αρχική εισαγωγή από τον εκπαιδευτικό στα Συστήματα Κεντρικών Θερμάνσεων είναι σκόπιμο να περιλαμβάνει μόνο την αρχή λειτουργίας της Κεντρικής Θέρμανσης (η διαφορά θερμοκρασίας του εσωτερικού με το εξωτερικό περιβάλλον, δημιουργεί απώλεια θερμότητας την οποία πρέπει να αναπληρώσει η Κεντρική Θέρμανση και άμεσα τα θερμαντικά σώματα). <u>Ο/η εκπαιδευτικός παρουσιάζει από ποια συστήματα πρέπει να αποτελείται η συνήθης ΚΘ και τον ρόλο του κάθε</u>

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Σελίδες	Ώρες	Παρατηρήσεις
			<u>συστήματος.</u>
2. ΚΑΥΣΗ 2.1 Το φαινόμενο της καύσης 2.2 Καύση στερεών καυσίμων 2.3 Καύση υγρών καυσίμων 2.4 Καύση αερίων καυσίμων 2.4 Τα προϊόντα της καύσης 2.5 Η απόδοση της καύσης 2.6 Η ποιότητα της καύσης	27- 37	2	Ο /η εκπαιδευτικός είναι σκόπιμο να προχωρήσει, από την αρχή του κεφαλαίου, σε διαγνωστικές ερωτήσεις για να εντοπίσει τις γνώσεις που έχουν συγκρατήσει οι μαθητές από το μάθημα Στοιχεία Τεχνικής Θερμοδυναμικής και Μετάδοσης Θερμότητας που διδάχθηκαν στη Β΄ τάξη. Είναι χρήσιμο να συζητήσουμε τι συμβαίνει, κατά τη γνώμη των μαθητών, με το μονοξείδιο του άνθρακα CO και γιατί δεν επιλέγουμε την ακόμη μεγαλύτερη περίσσεια αέρα ώστε να έχουμε περαιτέρω μείωσή του (Σπατάλη για θέρμανση του αέρα καύσης, πτώση θερμοκρασίας καυσαερίων και διάβρωση λέβητα κλπ). Επίσης, να επιμείνουμε στο βαθμό απόδοσης του λέβητα.
3. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ 3.1 Κατασκευαστικές προδιαγραφές 3.2 Λειτουργίες εξυπηρέτησης λεβητοστασίου 3.3 Ηχορύπανση 3.4 Σχεδιασμός λεβητοστασίου	39-49 <u>Εκτός από</u> τις παραγράφους: 3.2.3 Αερισμός(σε λ45-46) 3.4 Σχεδιασμός λεβητοστασίου (σελ. 47-48)	6	Είναι αναγκαίο ο/η εκπαιδευτικός να δώσει μια γενική εικόνα για το λεβητοστάσιο ως ΣΥΝΟΛΟ (συμπεριλαμβανομένης της σημασίας του λέβητα, του καυστήρα, του κυκλοφορητή και των βασικών διατάξεων ασφαλείας του κεφ. 10). Να τονιστεί ότι αποτελεί την καρδιά της εγκατάστασης ΚΘ και στη συνέχεια να διερευνηθούν (ως αναγκαιότητα) οι προδιαγραφές που αναφέρονται σε κάθε συγκεκριμένη ενότητα. Άρα, προτείνεται να γίνει μια συνοπτική παρουσίαση των βασικών μερών του λεβητοστασίου, με φωτογραφίες ή και σχέδια λεβητοστασίου (από κατακόρυφο διάγραμμα μελέτης ΚΘ). Για το συγκεκριμένο κεφάλαιο, ο διδάσκων θα πρέπει να δώσει ιδιαίτερη έμφαση στην κατανόηση από τους μαθητές της εικ. 3.4.α Τροφοδότηση από δεξαμενή υγρού καυσίμου. Ιδιαίτερως, θα πρέπει να είναι σε θέση να αντιστοιχούν τις σχεδιαστικές παραστάσεις των συσκευών στο σχήμα, με την ονομασία τους. <u>Εργασίες</u> 1. Επίσκεψη ομάδας μαθητών/μαθητριών στο λεβητοστάσιο (με συνοδό) ή σε

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Σελίδες	Ώρες	Παρατηρήσεις
			επιχείρηση που ασχολείται με λεβητοστάσια. Αν η εταιρία έχει ανάλογη εγκατάσταση, τη φωτογραφίζουν και ζητούν στοιχεία και τεχνικά εγχειρίδια για κάθε εξάρτημα που βλέπουν. Εναλλακτικά ζητούν φωτογραφία από εγκατάσταση λεβητοστασίου που υλοποίησε η εταιρία. Παρουσιάζουν την εργασία τους στην τάξη, αναφέροντας και δείχνοντας τα εξαρτήματα του λεβητοστασίου. Έτσι οι μαθητές θα μπορούν να έχουν από την αρχή μια συνολική εικόνα για το λεβητοστάσιο. Στη συνέχεια διδάσκεται αναλυτικά το συγκεκριμένο μάθημα, εισαγωγής στο λεβητοστάσιο. 2. Ομάδα μαθητών μπορεί να επισκεφθεί με κάποιον συνοδό το λεβητοστάσιο του σχολείου και να διερευνήσει αν υπακούει στους κανονισμούς που αναφέρονται στο παρόν κεφάλαιο.
4 ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ 4.1 Καύσιμα στερεά υγρά αέρια 4.2 Δίκτυα υγρών καυσίμων 4.3 Δίκτυα αερίων καυσίμων	51- 58 <u>Εκτός από</u> την παράγραφο: 4.3 Δίκτυα αερίων καυσίμων (σελ 55-57)	2	Το κεφάλαιο προσεγγίζεται εν περιληπτικά και ενιαία με την προηγούμενη ενότητα και ο χρόνος της προστίθεται σε αυτήν.
5 ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ 5.1 Καυστήρες πετρελαίου 5.2 Καυστήρες αερίων 5.3 Καυστήρες διπλής και μικτής λειτουργίας 5.4 Επιλογή και σήμανση καυστήρων	59-73 <u>Εκτός από</u> την παράγραφο: 5.4.2 Επιλογή καυστήρων αερίου (σελ. 70-71)	4	Να επισημανθεί και να αναλυθεί η σημασία του βαθμού απόδοσης. Να συζητηθεί ξανά, από τι εξαρτάται ο βαθμός απόδοσης. Επίσης, να γίνουν ασκήσεις ονοματολογίας των μερών του καυστήρα και να αναζητηθεί η σημασία των κυριότερων μερών. <u>Ενδεικτικές Εργασίες</u> 1. Οι μαθητές να αναζητήσουν τα φυλλάδια συντήρησης των καυστήρων της οικίας τους και να συζητήσουν τις διαφορές στους βαθμούς απόδοσης που αναφέρονται 2. Ομάδα μαθητών μπορεί να συλλέξει τεχνικά εγχειρίδια καυστήρων (προσπέκτους), να τα κατατάξει κατά είδος

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Σελίδες	Ώρες	Παρατηρήσεις
			και να αναλύσει τη σημασία των τεχνικών χαρακτηριστικών τους.
6. ΛΕΒΗΤΕΣ 6.1 Εισαγωγικά στοιχεία 6.2 Είδη των λεβήτων 6.3 Υπολογισμός του λέβητα 6.4 Απαγωγή καυσαερίων	75-92 <u>Εκτός από</u> την παράγραφο : 6.2.5 Πλακοειδείς εναλλάκτες (σελ. 86)	2	Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην πορεία των καυσαερίων και του νερού στα διάφορα μέρη των λεβήτων. Τι επιδράσεις έχουν τα άλατα και η καπνιά στο λέβητα; Να διερευνηθεί η σημασία βασικών εξαρτημάτων ασφαλείας του επίτοιχου καυστήρα αερίου (σελ. 85) <u>Εργασία</u> 1. Ομάδα μαθητών μπορεί να συλλέξει τεχνικά εγχειρίδια λεβήτων (προσπέκτους), να τα κατατάξει κατά είδος και να αναλύσει τη σημασία των τεχνικών χαρακτηριστικών τους. 2. Ομάδα μαθητών μπορεί να ασχοληθεί με τα μυστικά των καπνοδόχων αλλά και να συλλέξει υλικό για τυποποιημένες καπνοδόχους
7. ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ 7.1 Εισαγωγικές έννοιες 7.2 Σωληνώσεις	93-120	10	Να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση ώστε οι μαθητές/ μαθήτριες: • Να είναι σε θέση να διακρίνουν, από τις σχηματικές παραστάσεις, το είδος του δικτύου (δισωλήνιο ή μονοσωλήνιο) ή να αποτυπώσουν σε σκαρίφημα ένα υφιστάμενο δίκτυο. • Να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν τη βασική σχέση της θερμιδομετρίας (7.1.1 και 7.1.2) και το νόμο της παροχής (7.1.4). Κυρίως να μπορούν να εκτιμήσουν τις επιδράσεις από την αλλαγή των μεταβλητών της σχέσης στη λειτουργία του δικτύου. • Να είναι σε θέση να αξιολογούν τις πτώσεις πίεσης σε απλές περιπτώσεις δικτύων και τις επιδράσεις από αλλαγές των δικτύων ή από μη αυστηρή εφαρμογή της μελέτης. <u>Εργασίες:</u> 1. Ομάδα μαθητών μπορεί να συλλέξει τεχνικά εγχειρίδια (προσπέκτους), σωλήνων (και εξαρτημάτων), να τους κατατάξει κατά είδος και να αναλύσει τη σημασία των

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Σελίδες	Ώρες	Παρατηρήσεις
			τεχνικών χαρακτηριστικών τους. 2. Ομάδα μαθητών να αποτυπώσει το δίκτυο της εγκατάστασης θέρμανσης του σχολείου.
8. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ 8.1 Εισαγωγικά στοιχεία 8.2 Σύνδεση κυκλοφορητών 8.3 Στοιχεία κυκλοφορητών	121- 132	2	Να αναφερθεί το ανάλογο της αντλίας και η σχέση με κυκλοφορητή Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι μαθητές να είναι σε θέση να επιλέγουν κυκλοφορητή για συγκεκριμένη εγκατάσταση, όταν γνωρίζουν την πτώση πίεσης και την παροχή (σελ. 129). Να μπορούν να εκτιμήσουν ποιοτικά από ποιους παράγοντες του κυκλώματος εξαρτάται η επιλογή κυκλοφορητή και ποια κατασκευαστικά στοιχεία τους μεταβάλλουν (συνδυασμός με προηγούμενο κεφάλαιο). <u>Εργασία:</u> Συλλογή υλικού (προσπέκτους) αντλιών και πιεστικών για διάφορες χρήσεις και τρόπος επιλογής τους. Σύγκριση με τους κυκλοφορητές.
9 ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ 9.1 Είδη θερμαντικών σωμάτων 9.2 Κατασκευαστικά στοιχεία 9.3 Συγκρίσεις και χρήσεις 9.4 Επιλογή θερμαντικών σωμάτων 9.5 Θερμαντήρες νερού χρήσης	133- 148	2	Να γίνει σύντομη αναφορά στη διδακτική ενότητα Να συζητηθεί εκτενώς το σχήμα 9.5.γ . Ως εφαρμογή να δοθεί άσκηση που να περιλαμβάνει τις επιμέρους συσκευές του σχήματος και να κληθούν οι μαθητές να τις «συνδέσουν» με τους σωλήνες (επικουρικά και με το ηλεκτρικό κύκλωμα αυτοματισμών). <u>Εργασίες</u> 1. Ομάδα μαθητών μπορεί να συλλέξει τεχνικά εγχειρίδια (προσπέκτους), θερμαντικών σωμάτων ή θερμαντήρων νερού χρήσης (boilers), να τα κατατάξει κατά είδος και να αναλύσει τη σημασία των τεχνικών χαρακτηριστικών τους. 2. Ομάδα μαθητών μπορεί να παρουσιάσει σύγχρονη εγκατάσταση νερού χρήσης, με σύνδεση θερμαντήρων (boilers) με ηλιακό και λέβητα.
10. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ 10.1 Εισαγωγικά στοιχεία	149- 164	6	Το κεφάλαιο αυτό, με βάση κάθε διάταξη ασφαλείας και ρυθμίσεων, αξιοποιείται για επανάληψη σε βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας του συνόλου των τμημάτων της

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Σελίδες	Ώρες	Παρατηρήσεις
10.2 Διατάξεις και όργανα			εγκατάστασης. Να δοθεί προσοχή ώστε οι μαθητές να κατανοούν την αναγκαιότητα σωστής επιλογής δοχείου διαστολής και διαμέτρου σωλήνων ασφαλείας και πληρώσεως και τις επιπτώσεις από κακή επιλογή τους. <u>Να γίνουν κάποιες αναφορές και ανάδειξη αναλογιών για ασφαλιστικές διατάξεις σε δίκτυα που συναντώνται σε βιομηχανικούς ή βιοτεχνικούς χώρους</u> <u>Εργασία</u> Ομάδα μαθητών συλλέγει τεχνικά φυλλάδια και άλλο υλικό για διατάξεις ασφαλείας και αυτοματισμούς στις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης. Επιμένουμε σε κάθε διάταξη να υπάρχει σύντομη περιγραφή, με δικά τους λόγια, για τη βασική χρησιμότητά του. Πχ Βαλβίδα ασφαλείας: Προστασία δικτύου σε περίπτωση υπερπίεσης, κυρίως λόγω υπερθέρμανσης/ Εξαεριστικό δικτύου: Απελευθερώνει εγκλωβισμένο αέρα για να μπορεί να είναι γεμάτη με νερό η εγκατάσταση κλπ
11. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΩΝ 11.1 Εισαγωγικά στοιχεία 11.2 Στοιχεία υπολογισμού θερμικών απωλειών ενός χώρου 11.3 Παράδειγμα υπολογισμού θερμικών απωλειών	165 - 179	4	Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι μαθητές να είναι σε θέση να πραγματοποιούν επιμέρους βασικούς υπολογισμούς θερμικών απωλειών για απλές εγκαταστάσεις, αξιοποιώντας τους κατάλληλους πίνακες και διαγράμματα. (Παράδειγμα 11.3). Επίσης, το κεφάλαιο μπορεί να αξιοποιηθεί ως επανάληψη σχετικά με τη λογική που ακολουθείται στο σχεδιασμό μιας εγκατάστασης ΚΘ και της σημασίας για πιστή τήρηση της μελέτης <u>Για μαθητές που έχουν δυσκολίες στην πραγματοποίηση αριθμητικών πράξεων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση αυτής της διαδικασίας, μπορεί να αξιοποιηθεί το excel για υποβοήθηση σε υπολογισμούς</u>
12. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ 12.1 Εισαγωγικά στοιχεία 12.2 Βασικά μεγέθη για την	181 - 186	1	Να διδαχθεί ενιαία με την προηγούμενη διδακτική ενότητα Προτείνεται να γίνει μικρή αναφορά καθώς δεν αποτελεί βασική γνώση για την ειδικότητα. Αν υπάρχουν μαθητές οι οποίοι

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Σελίδες	Ώρες	Παρατηρήσεις
κατανομή 12.3 Σχέσεις υπολογισμών			ενδιαφέρονται να εμβαθύνουν μπορούν να αναλάβουν σχετική εργασία. <u>Εργασία</u> Ομάδα μαθητών, αναζητά μια μελέτη δαπανών κεντρικής θέρμανσης συγκεκριμένης πολυκατοικίας και την παρουσιάζει, σχολιάζοντάς την.
ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ		1	
		50	

ΜΑΘΗΜΑ: ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ – ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ (2Θ)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία:

«ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ» ΔΟΥΜΟΣ Ε. κ.α.

ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
	ΕΙΣΑΓΩΓΗ
1	Νομοθεσία - Ορισμοί
1.1	Ιστορική αναδρομή
1.2	Ορισμός
1.3	Διάκριση ανελκυστήρων
1.4	Αρχή λειτουργίας
1.5	Χειρισμός κατά τη λειτουργία
1.6	Δυνατότητα ρύθμισης ταχύτητας
1.7	Απαιτήσεις εγκατάστασης ανελκυστήρων
1.8	Νομοθετικό πλαίσιο
	Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις
ΜΕΡΟΣ Α	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΤΡΙΒΗΣ
2	Μηχανοστάσιο - Τροχαλιοστάσιο
2.1	Εισαγωγή
2.2	Κατασκευαστικά στοιχεία
2.3	Κινητήριος μηχανισμός
2.4	Συρματόσχοινα
	Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις
3	Φρεάτιο
3.1	Εισαγωγή
3.2	Οικοδομική κατασκευή φρεατίου

3.3	Θύρες φρεατίου
3.4	Θάλαμος – φέρον πλαίσιο θαλάμου
3.5	Αντίβαρα
3.6	Οδηγοί
	Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις
4	Συστήματα Ασφαλείας Ανελκυστήρα
4.1	Συσκευή αρπάγης
4.2	Ρυθμιστής ταχύτητας
4.3	Προκρουστήρες
	Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις
ΜΕΡΟΣ Β	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ
5	Ανάρτηση υδραυλικών ανελκυστήρων
5.1	Συγκριτικά στοιχεία υδραυλικού και ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα
5.2	Αρχή λειτουργίας υδραυλικού ανελκυστήρα
5.3	Τύποι ανάρτησης Υδραυλικών ανελκυστήρων
5.4	Πλαίσιο ανάρτησης
5.5	Τροχαλίες υδραυλικού ανελκυστήρα
	Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις
6	Μονάδα Ισχύος Υδραυλικού Ανελκυστήρα
6.1	Γενικά
6.2	Δεξαμενή λαδιού
6.3	Συγκρότημα κινητήρα λαδιού
6.4	Μπλοκ βαλβίδων
6.5	Σιγαστήρας
6.6	Συγκρότημα ψύξης λαδιού
	Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις
7	Συγκρότημα Εμβόλου - Κυλίνδρου
7.1	Περιγραφή κατασκευαστικά στοιχεία
7.2	Εξαρτήματα εμβόλου - κυλίνδρου
7.3	Διαιρούμενα έμβολα
7.4	Τηλεσκοπικά έμβολα
7.5	Ελαστικοί σωλήνες
7.6	Υδραυλικά λάδια
	Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις
ΜΕΡΟΣ Γ΄	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ
8	Ηλεκτρικό μέρος ανελκυστήρων
8.1	Εισαγωγή
8.2	Γενικές αρχές ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
8.3	Ανάλυση ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
8.4	Ηλεκτρική εγκατάσταση φρεατίου (διδάσκονται οι ενότητες: 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3, 8.4.4)
8.6.2	Υδραυλικός πίνακας τεσσάρων στάσεων
	Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις
ΜΕΡΟΣ Δ΄	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ
9	Συντήρηση ανελκυστήρων

9.1	Γενικά
9.2	Νομοθεσία – συνεργεία συντήρησης ανελκυστήρων
9.3	Εργασίες συντήρησης ανελκυστήρων
9.4	Μηνιαία συντήρηση ανελκυστήρων
9.5	Εξαμηνιαία και ετήσια συντήρηση ανελκυστήρων
9.6	Κινητήριοι μηχανισμοί ανελκυστήρων
9.7	Συντήρηση συρματοσχοίνων
9.8	Αντικατάσταση συρματοσχοίνων
Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄	Πανοραμικοί Ανελκυστήρες
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄	Κυλιόμενες κλίμακες
	Κυλιόμενες κλίμακες κυλιόμενοι πεζόδρομοι (διδάσκεται όλο)

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Γενική παρατήρηση για τα μαθήματα

- Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων,
- Συντήρηση και Επισκευές Εγκαταστάσεων Καύσης Υγρών και Αερίων Καυσίμων,
- Κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης

Τα επιμέρους αναλυτικά προγράμματα σπουδών των μαθημάτων του «πυρήνα» της ειδικότητας: αντιστοιχούν σε μαθήματα τα οποία, κατά τα προηγούμενα έτη διδάσκονταν σε διαφορετικές τάξεις (άλλα στη Β' τάξη και άλλα στη Γ' τάξη). Για αυτό το λόγο, στα αναλυτικά τους προγράμματα παρατηρείται αλληλοεπικάλυψη διδακτικών ενοτήτων ή και εργαστηριακών ασκήσεων, καθώς τα μαθήματα διδάσκονταν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και υπήρχε η ανάγκη επαναλήψεων βασικών διδακτικών ενοτήτων κάθε χρόνο. Στο συγκεκριμένο όμως πρόγραμμα από το σχολικό έτος 2016-17 διδάσκονται στο ίδιο σχολικό έτος. Αυτό δημιουργεί δύο υποχρεώσεις:

- Να μειωθούν ή να εξαλειφθούν οι αλληλοεπικαλύψεις ώστε να γίνει δυνατή η κάλυψη του συνόλου των διδακτικών ενοτήτων
- Να προηγηθούν χρονικά οι προαπαιτούμενες γνώσεις οι οποίες είναι απαραίτητες σε περισσότερα του ενός μαθήματα.

Προτεινόμενος Χρονοπρογραμματισμός

Για τους παραπάνω λόγους προτείνεται συγκεκριμένος χρονοπρογραμματισμός βασικών τμημάτων της θεωρίας και των ασκήσεων η οποία πρέπει να γίνει προσπάθεια να ακολουθηθεί από τους διδάσκοντες τα μαθήματα αυτά. Έγινε μία προσπάθεια ενοποίησης χρονικά των διδασκαλιών - κεφαλαίων των βιβλίων αλλά και διαχωρισμού της εννοιολογικής προσέγγισης με σκοπό την καλύτερη απόδοση της θεωρίας, της κατασκευής και της συντήρησης. Τη συνολική εικόνα της παραπάνω λογικής και του προτεινόμενου χρονικού προγραμματισμού για κάθε μάθημα μπορείτε να τα συμβουλευτείτε στον ακόλουθο πίνακα

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
Κ1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ	1 . 2 .	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ	1 . 2.	1.6. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ	Κ1.ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	1 . 2.
1.1. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		1.7. ΑΥΤΟΝΙΜΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ	ΓΕΝΙΚΑ	
1.1.1. ΤΟΠΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΕΙΣ- Η ΒΑΣΙΚΗ ΔΟΜΗ				1.8. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ	1.2. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΩΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
1.1.2. ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΘ - ΣΥΜΒΟΛΑ				1.9. ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	1.3. Ο ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
1.2. ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ				1.10. ΜΕΛΕΤΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	1.4. ΠΟΥ ΚΑΝΟΥΜΕ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
1.2.1 ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ				1.11. ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ	1.5. ΕΙΔΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
1.2.2 ΦΟΡΕΑΣ				1.12.	1.6. ΤΟ	

3Θ			1Θ+5Ε			2Θ+3Ε		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ		ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ						ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΤΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ	ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
1.2.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ							1.7. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
1.2.4.							1.8. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ	
							1.9. ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
							1.10. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	
Κ4. ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	3		Κ1. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	3 . 4 .		Κ8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	Κ2. ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	3 . 4 .

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ		1.1. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		8.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ) ΚΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ	2.1. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	
4.2. ΔΙΚΤΥΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		1.2.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		8.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	2.2. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	
4.3. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		1.2.2. ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΚΑΥΣΤΗΡΑ		8.3. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	2.3. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	
		A.1.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		8.4. Α.		
		A.1.2. ΣΥΝΔΕΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ, ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ				
K2. Η ΚΑΥΣΗ	4 5	1.2.3. ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ				

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ				
2.1. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ		1.3. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ				
2.2. ΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ		1.3.1. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ (LPG)				
2.3. Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ		1.3.2. ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ				
2.4. Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ		Α.1.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΑΕΡΙΟΥ				
Κ3 ΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	6. 7.	Κ3.1. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ - ΛΕΒΗΤΕΣ ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	10 11 12	Κ7. ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	4.9. ΤΟ ΣΩΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	5 . 6 . 7 .
3.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ		3.1. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ			4.10. ΠΟΡΤΕΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
3.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ		3.1.1. ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΩΝ			4.11. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ	
3.3. ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ		3.1.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ			4.12. ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
3.4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ						
Κ6. ΛΕΒΗΤΕΣ	8 . 9 . 10 . 11 .	3.2. ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ			Κ4. ΛΕΒΗΤΕΣ	
6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		3.2.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		7.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	4.1. ΓΕΝΙΚΑ	
6.2. ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ		3.2.2. ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΛΕΒΗΤΑΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		7.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	4.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΒΗΤΩΝ	
6.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ		3.2.3 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΣ (ΜΑΝΤΕΜΕΝΙΟΣ) ΛΕΒΗΤΑΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		7.3. Α.1Η. ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΟΥΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ ΛΕΒΗΤΑ	4.3. ΕΙΔΗ ΛΕΒΗΤΩΝ	
6.4. ΑΠΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ		3.2.4. ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΛΕΒΗΤΑΣ		7.4. Α.2Η. ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ	4.5. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΙ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΥΓΡΩΝΚΑΥΣΙΜΩΝ - ΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ (COMPACT)		ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΟΥΣ ΛΕΒΗΤΑ	ΣΗΜΑΝΣΗ ΛΕΒΗΤΑ	
					4.6. ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΛΕΒΗΤΩΝ	
					4.7. ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΕΒΗΤΩΝ	
					4.8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΝΟΣ ΛΕΒΗΤΑ	
					4.13. ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΒΛΑΒΕΣ ΛΕΒΗΤΩΝ	
					4.14.ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ	
					4.15. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ	
		Κ3.4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	13 14	Κ6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΚΑΠΝΟΔΟΧΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ	Κ5. ΚΑΜΙΝΑΔΑ	8 . 9 .
		3.4.1 ΚΑΠΑΝΑΓΩΓΟΣ - ΑΓΩΓΟΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ		6.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	5.1 ΓΕΝΙΚΑ	
		3.4.2. ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ		6.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	5.2. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΣΩΣΤΕΣ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
					ΚΑΜΙΝΑΔΕΣ	
		Α3.7. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ - ΚΑΜΙΝΑΔΟΣ		6.3. Α.1Η. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ ΑΠΟ ΑΜΙΑΝΤΟΤΣΙΜΕΝΤΟ	5.2. ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΑΜΙΝΑΔΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
				7.8. Α.6Η. ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΚΑΠΝΑΓΩΓΟ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟ		
				7.9. Α.7Η. ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ		
		Α3.8. ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΚΑΠΝΑΓΩΓΟ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟ		6.4. Α.2Η. ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ		
				6.5. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ		
Κ7. ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	12 . 13	Κ3.3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ	15 16 17 18	7.5. Α.3Η. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ Κ.Θ. ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΒΑΝΑ ΑΝΑΜΙΞΗΣ		10 . 11 . 12 . 13 .

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ		Α3.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΥΠΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ		7.7. Α.5Η. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΒΑΝΑΣ ΑΝΑΜΙΞΗΣ ΜΕ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ		
7.2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ		Α3.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ Κ.Θ. (ΤΜΗΜΑ 1)		Κ10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ		
		3.3.1. ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ		10.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ		
Κ8. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	14	3.3.2. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ		10.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ		
8.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		Α3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΛΗΣ (ΤΜΗΜΑ 2)		10.3. ΗΛΙΑΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ		
8.2. ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ		Α3.4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ		10.4. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ		

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ Κ.Θ. - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ (ΤΜΗΜΑ 3)				
8.3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ		Α3.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ Κ.Θ. (ΤΜΗΜΑ 4)				
Κ9. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ - BOILERS	15 . 16	Α3.6. ΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΝΕΡΟ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΣ Κ.Θ. ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΕΩΣ ΤΙΣ ΒΑΝΕΣ ΤΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ		Κ3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΜΙΚΡΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		
9.1. ΕΙΔΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ				3.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ		
9.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		Κ4. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ		3.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ		
9.3. ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ		4.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ		3.3. Α.1Η. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ		

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΝΕΡΟΥ		ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΣΠΟ ΣΚΛΗΡΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ		
9.4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ		4.1.2. ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ		3.4. Α.2Η. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΠΛΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΣΩΛΗΝΑ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΑΠ'Ο ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΑ		
9.5. ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΕΙΣ		4.2 ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ		3.5. Α.3Η. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΣΕ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ		
		4.2.1. ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΤΡΙΚΗΣ		3.6. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ		

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ				
		4.2.1.1. ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΠΟ ΚΑΤΩ				
		Α4.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		Κ4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	Κ6. ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
		4.2.1.2. ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΠΟ ΠΑΝΩ		4.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	6.1. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ - ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ	
		Α4.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ		4.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	6.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗ ΒΑΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΣΩΜΑΤΑ, ΜΕ ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΠΟ ΚΑΤΩ				
		Α4.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΠ'Ο ΠΑΝΩ, ΣΤΗΡΙΞΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ		4.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	6.3. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΡΥΘΜΙΣΗ - ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	
		4.2.2. ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		4.4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	6.4. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	
		Α4.4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ		4.5. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΜΕ ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΠ'Ο ΠΑΝΩ (ΤΥΠΟΥ ΟΜΠΡΕΛΛΑ)	6.5. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ (ΔΙΑΡΡΟΕΣ - ΜΟΝΩΣΗ - ΒΛΑΒΕΣ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		Α4.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΑΜΟΝΕΣ ΤΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ		4.6. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΠΟ ΚΑΤΩ		
		4.4.3. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ			6.6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
		Α4.6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ				
		4.3. ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ		Κ5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ		

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
				ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		
		4.4. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΝΟΜΗ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ		5.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ		
		4.4.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΛΕΒΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΣΕ ΑΤΟΜΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΡΕΣ (BOILERS)		5.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ		
		4.4.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΛΕΒΗΤΑ ΣΕ ΚΟΙΝΟ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΡΑ (BOILER) ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΣΕ ΠΟΛΛΟΥΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ		5.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ		
				5.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ		
		Α4.7. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ		5.5 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ	Κ2. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΕΙΣ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑ ΝΕΡΟΥ (BOILER)		ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ ΜΕ ΝΕΡΟ	
				5.6. Α.	2.1 ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	
					2.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	
				Κ9. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ (ΚΟΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ, PANELS, CONVECTORS ΚΛΠ)	2.3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	
				9.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	2.4. Α. ΜΟΝΩΣΗ ΜΙΚΡΟΥ ΛΕΒΗΤΑ	
				9.2. ΓΕΝΙΚΑ	2.5. Α. ΜΟΝΩΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕ ΑΦΡΩΔΕΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	
				9.3. ΤΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	2.6. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
Κ5. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ	17 . 18 . 19 .	Κ2. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ	5 6 7 8 9		Κ3. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ	14 . 15 . 16 . 17 . 18
5.1. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ		2.1. ΚΑΥΣΗ			3.1. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	
5.2 ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΩΝ		2.2. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ			3.2. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	
5.3 ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΚΑΙ ΜΙΚΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ		2.3. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ			3.3. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ)	
5.4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ		2.3.1. ΓΕΝΙΚΑ				
		2.3.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ				
		2.3.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ				
		2.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ				
		Α2.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ				

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΛΕΒΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ				
		Α2.2. ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ				
		Α2.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΟΥ (ΜΠΕΚ) ΣΤΟΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ				
		Κ2.4. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ				
		2.4.1 ΓΕΝΙΚΑ				
		2.4.2. ΕΚΛΟΓΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ				
		2.4.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΓΚΑΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ				
		2.4.4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ				
		2.4.5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΑΕΡΙΩΝ				

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΚΑΥΣΙΜΩΝ				
		Κ2.5. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΚΑΙ ΜΙΚΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ				
		Α2.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ				
Κ10. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΕΛΕΓΧΩΝ - ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ	20 21	Κ5. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	19 . 20 . 21 . 22.	Κ12. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ - ΣΥΣΚΕΥΩΝ - ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	Κ7. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	19 . 20 . 21 . 22.
10.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		5.1. ΓΕΝΙΚΑ		12.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	7.1. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	
10.2. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ		5.2 ΟΡΓΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Κ.Θ.		12.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	7.2. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ -	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
					ΡΥΘΜΙΣΗ ΔΟΧΕΙΟΥ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ	
		5.2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΔΡΟΣΤΑΤΗ Κ.Θ.		12.3. Α.1Η. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	7.3. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	
		5.2.2. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ		12.4. Α.2Η. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	7.4. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΩΝ	
		5.2.3. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ		12.5. Α.3Η. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	7.5. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΒΛΑΒΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	
		5.2.4. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ		12.6. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ		

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΧΩΡΟΥ		ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ		
		5.2.5. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ				
		5.3. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ				
		5.3.1. ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ				
		5.3.2. ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ				
		5.3.3. ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤ'Α ΖΩΝΕΣ				
		5.3.4. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Κ.Θ.				
		5.4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ				
		5.4.1. ΓΕΝΙΚΑ			Κ8. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
					ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	
		5.4.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ			8.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (ΧΑΛΑΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ, ΦΘΟΡΕΣ)	
		5.4.3 ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ			8.2. ΕΛΕΓΧΟΣ, ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΡΥΘΜΙΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ - ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑΣ	
		5.4.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ			8.3. ΕΛΕΓΧΟΣ, ΒΛΑΒΕΣ, ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΡΥΘΜΙΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ - ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	
				Κ11. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
				ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		
		5.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ		11.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ		
				11.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ		
		5.6. ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΛΕΒΗΤΑ		11.3. Α.1Η. ΠΛΗΡΩΣΗ (ΓΕΜΙΣΜΑ) ΜΕ ΝΕΡΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		
				11.4. Α.2Η. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ		
		5.7. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Κ.Θ.		11.5. Α.3Η. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		
11.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	22 23		23		Κ9. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΜΙΚΗΣ	23

3Θ			1Θ+5Ε			2Θ+3Ε		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ		ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ							ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
11.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ							9.1. ΓΕΝΙΚΑ	
11.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ							9.2 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	
							9.3 ΜΕΤΡΗΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗΣ - ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΥΣΗΣ	
							9.4. ΑΣΚΗΣΕΙΣ	
Κ12. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	24 25		Κ6. ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	24			Κ10. ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ	24
12.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ			6.1 ΓΕΝΙΚΑ				10.1. ΓΕΝΙΚΑ	
12.2. ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΜΗ			6.2 ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ				10.2. ΑΙΤΙΕΣ ΠΥΡΑΚΓΙΑΣ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
		ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ				
12.3. ΣΧΕΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ		6.3. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ			10.3. ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	
		6.3.1. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ			10.4. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ	
		6.3.2. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ (ΦΟΡΗΤΟΙ, ΤΡΟΧΗΛΑΤΟΙ)			10.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	
		6.3.3. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ			10.6. ΑΠΌ ΤΙ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΈΝΑ ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	
		6.3.4. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ			10.7. ΚΑΤΑΙΟΝΗΣΤΗΡΕΣ	
		Α6.1 ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ			10.8. ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	
					10.9. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	
					10.10. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ	

3Θ		1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
					10.11. ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
					10.12. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
		Κ7. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	25	Κ13. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ - ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		25
				13.1. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ		
				13.2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ		
				13.3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
				13.4. Α.1Η.ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		

3Θ			1Θ+5Ε			2Θ+3Ε	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΘ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
					13.5. Α.2Η.ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		
					13.6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		
					13.7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ		
					13.8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ (3Θ)**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008](#)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΥΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (2Θ+3Ε)**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία:

«ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ» ΚΑΡΓΑΣ Δ. κ.α.

Κεφάλαιο/ περιεχόμενο	Παρατηρήσεις
Κεφάλαιο 1. Συντήρηση εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης	Γίνεται ενημέρωση των μαθητών και μαθητριών σχετικά με τα είδη συντηρήσεων και τους κανόνες που τις διέπουν. Εφοδιάζονται με τα απαραίτητα έντυπα συντήρησης εγκαταστάσεων (από επαγγελματικά επιμελητήρια ή χρήση διαδικτύου). Πρέπει να γίνει συζήτηση και να τονισθεί η αναγκαιότητα των διαφόρων συντηρήσεων στις εγκαταστάσεις Κ.Θ και να τονισθεί η περιβαλλοντική πτυχή των συντηρήσεων.

Κεφάλαιο 2. Δίκτυο παροχής καυσίμου	Προτεινόμενες ασκήσεις: Έλεγχος διαρροών δεξαμενής πετρελαίου που έχει κατασκευαστεί στο εργαστήριο στα σημεία κόλλησης των φύλλων. Έλεγχος δεξαμενής υγραερίου με ψηφιακό όργανο και ανιχνευτή για διαρροές. Εάν δεν υπάρχει στο εργαστήριο δεξαμενή μπορεί να γίνει έλεγχος διαρροών σε δίκτυο τροφοδοσίας από φιάλη υγραερίου με φορητό ανιχνευτή αερίου. Έλεγχος στεγανότητας του δικτύου διανομής πετρελαίου από τη δεξαμενή στον καυστήρα. Έλεγχος στεγανότητας του δικτύου διανομής αερίου καυσίμου και ρύθμιση των διαφόρων βαλβίδων για τη σωστή λειτουργία του καυστήρα αερίου ή επιτοίχιου λέβητα. Μπορούν να πραγματοποιηθούν αλλαγές διαφόρων εξαρτημάτων στο δίκτυο του καυσίμου (πετρελαίου και αερίου) και επανέλεγχος στεγανότητας. <u>Σημείωση: Η κατασκευή μεταλλικής δεξαμενής είναι καλύτερο να έχει εκτελεστεί ως ανεξάρτητο έργο στο μάθημα της Β΄ τάξης στο μάθημα “Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών-Εφαρμογές”.</u>
Κεφάλαιο 3. Καυστήρες	Προτεινόμενες ασκήσεις: Οι μαθητές μπορούν να εξασκηθούν (αποσυναρμολόγηση – συναρμολόγηση) σε μη λειτουργικούς καυστήρες πετρελαίου και αερίου, προκειμένου να εξοικειωθούν γύρω από τις συσκευές και τα εξαρτήματα των καυστήρων και τις ρυθμίσεις που επιδέχονται. Λύσιμο καυστήρα από λέβητα και επανατοποθέτηση. Αποσυναρμολόγηση ή αλλαγή αντλίας πετρελαίου, ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας. Αποσυναρμολόγηση μπούκας, αλλαγή μπέκ καυστήρα με χρήση οδηγίων χρήσεως. Έλεγχος διακένου σπινθηριστών. Έλεγχος αποστάσεων στην μπούκα με χρήση οδηγίων του κατασκευαστή του καυστήρα. Αλλαγή πυκνωτή και μετασχηματιστή. Έλεγχος και καθαρισμός φωτοκύτταρου στον καυστήρα. Ρυθμίσεις παροχής αέρα, πίεσης πετρελαίου με βάση πίνακα του κατασκευαστή. Έναυση καυστήρα και έλεγχος καλής λειτουργίας. Ρυθμίσεις σε καυστήρα αερίου, στον μειωτή πίεσης (αυξομείωση ποσότητας αερίου) και μετρήσεις . Αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση μουλτι-μπλοκ καυστήρα αερίου. Έλεγχος των ρυθμιστικών διατάξεων σε επιτοίχιο λέβητα αερίου. Ρύθμιση της πίεσης τροφοδοσίας.
Κεφάλαιο 4. Λέβητες	Το κεφάλαιο αυτό προτείνεται να προηγηθεί στην διδασκαλία του κεφαλαίου 3 «ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ». Επίσης θα πρέπει να διδαχθούν και οι ενότητες 7.2 έως 7.5 από το βιβλίο «ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ». Προτεινόμενες ασκήσεις: Άδειασμα λέβητα. Αποσυναρμολόγηση λέβητα από τις σωληνώσεις προσαγωγής –

	επιστροφής. Καθαρισμός του φλογοθαλάμου και των αυλών (τούμπα) του λέβητα από την αιθάλη και οπτικός έλεγχος. Αποσυναρμολόγηση λέβητα από τα εξωτερικά καλύμματα , του πίνακα οργάνων καθώς και της μόνωσης . Αποσυναρμολόγηση και αντικατάσταση στοιχείου (το οποίο έχει σπάσει) σε μαντεμένιο λέβητα και επανασυναρμολόγηση των στοιχείων. (η άσκηση περιγράφεται στις θερμικές εγκαταστάσεις). Σύνδεση του λέβητα με το υπάρχων δίκτυο Πλήρωση λέβητα με νερό.
Κεφάλαιο 5. Καμινάδα	Να γίνει αναφορά στο περιεχόμενο του κεφαλαίου 6 από το βιβλίο «ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ». Το κεφάλαιο αυτό μπορεί να προηγηθεί του κεφ. 3 «ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ» σε περιπτώσεις που δεν έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση Κ.Θ. Προτεινόμενες ασκήσεις: Άνοιγμα και καθαρισμός καμινάδας. Αντικατάσταση καπναγωγού. Μόνωση καμινάδας. Επιλογή διαστάσεων καμινάδας ανάλογα με το θερμικό φορτίο . <u>Σημείωση:</u> Η αντικατάσταση τμήματος καμινάδας ή η κατασκευή μπορεί να προγραμματίζεται από το σχολείο, ως αυτοτελής άσκηση στο μάθημα της Β΄ τάξης “Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών-Εφαρμογές», αφού δοθούν οι κατάλληλες διαστάσεις.
Κεφάλαιο 6. Δίκτυα διανομής θερμού νερού συστημάτων κεντρικής θέρμανσης	Θα πρέπει να γίνει αναφορά στα κεφάλαια 9,10 και 12 του βιβλίου “ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ”. Προτεινόμενες ασκήσεις: Εξαέρωση κυκλοφορητή. Έλεγχος λειτουργίας κυκλοφορητή και αντικατάστασή του. Αποκόλληση φτερωτής κυκλοφορητή. Αλλαγή μοτέρ κυκλοφορητή. Αντικατάσταση διακόπτη θερμαντικού σώματος. Αντικατάσταση θερμαντικού σώματος σε μονοσωλήνιο και δισωλήνιο σύστημα. Έλεγχος καλής λειτουργίας μπόιλερ και αντικατάστασή του. Αλλαγή βαλβίδας ασφαλείας μπόιλερ. Αλλαγή ηλεκτρικής αντίστασης μπόιλερ. Άδειασμα μπόιλερ και αντικατάσταση σερμπαντίνας. Έλεγχος και αντικατάσταση ανοδίου σε δίκτυο Κ.Θ. αλλά και σε μπόιλερ. Αλλαγή μόνωσης σε τμήμα του δικτύου. Αλλαγή ή τοποθέτηση αντιπληγματικού στο δίκτυο.
Κεφάλαιο 7. Συσκευές και όργανα δικτύου κεντρικής θέρμανσης	Θα πρέπει να γίνει αναφορά στις ενότητες 7.5 και 11.3 του βιβλίου «ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ». Προτεινόμενες ασκήσεις: Έλεγχος- ρυθμίσεις αυτόματου πληρώσεως και αντικατάσταση αυτού. Έλεγχος – επιλογή βαλβίδας ασφαλείας και αντικατάσταση αυτής. Έλεγχος- ρυθμίσεις - αντικατάσταση δοχείου διαστολής.

	Έλεγχος αυτόματου εξαεριστικού και αντικατάσταση αυτού. Έλεγχος καλής λειτουργία θερμομέτρων στην εγκατάσταση και αντικατάσταση αυτών.
Κεφάλαιο 8. Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – Συσκευές	Προτεινόμενες ασκήσεις: Εκτέλεση ασκήσεων εκκίνησης λέβητα και κυκλοφορητή με διάφορους τρόπους. (Με θερμοστάτη χώρου κατευθείαν, με την παρεμβολή θερμοστατών επαφής, με πίνακα οργάνων λέβητα και διάφορες συνδεσμολογίες ανάλογα με τις ανάγκες του δικτύου και το είδος του δικτύου). Σε περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η εξάσκηση στην εγκατάσταση μπορεί να γίνουν προσομοιώσεις σε πινακίδες με τις απαραίτητες συσκευές και καλωδιώσεις. Επίσης, για αυτές τις ασκήσεις ο λέβητας μπορεί να αντικατασταθεί με μικρό ηλεκτρικό θερμοσίφωνα για τη θέρμανση του νερού. Αντικατάσταση ηλεκτροβάνας (κορμού – μοτέρ) και ηλεκτρική επανασύνδεση. Έλεγχος και αλλαγή θερμοστάτη επαφής – θερμοστάτη χώρου – υδροστάτη λέβητα. Επιλογές και ρυθμίσεις σε συσκευή αντιστάθμισης. Έλεγχος , αντικατάσταση και διαφορετικές ρυθμίσεις σε τετράοδη βάννα ανάμιξης.
Κεφάλαιο 9. Έλεγχος θερμικής απόδοσης εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης Εργαστήριο οι 7 ασκήσεις του κεφαλαίου	Προτεινόμενες ασκήσεις: Μέτρηση αιθάλης, διοξειδίου του άνθρακα, ελκυσμού και εύρεση μέσω ειδικού βοηθητικού οργάνου (κλίμακα) του βαθμού απόδοσης του συγκροτήματος λέβητα – καυστήρα με την κλασική συσκευή (Brigon, Baccarah). Οι μετρήσεις μπορούν να επαναληφθούν με ηλεκτρονικό αναλυτή καυσαερίων όπου υπάρχει. Ρυθμίσεις του καυστήρα για βελτιστοποίηση των δεικτών καύσης.
Κεφάλαιο 10. Πυρασφάλεια – Πυρανίχνευση Εργαστήριο οι 2 ασκήσεις του κεφαλαίου	Προτεινόμενες ασκήσεις: Συντήρηση και αναγόμωση πυροσβεστήρα ξηράς σκόνης. Έλεγχος πίεσης σε υδροδοτικό συγκρότημα. Ρυθμίσεις πρεσοστατών σε υδροδοτικό συγκρότημα. Αλλαγή τμήματος δικτύου σωληνώσεων και καταιονητήρων σε δίκτυο πυρόσβεσης. Αλλαγή ανιχνευτή φλόγας – καπνού.

«ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ» ΚΑΣΙΜΗΣ Γ. κ.α.

Κεφάλαιο	Διδακτικό αντικείμενο
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ
2.	Θερμομονώσεις δικτύων κεντρικών θερμάνσεων με νερό . Εργαστήριο ασκήσεις 1 και 2

3.	Κατασκευή πλήρους μικρού δικτύου σωλήνωσης μονοσωλήνιου συστήματος από μηχανολογική μελέτη κεντρικής θέρμανσης. Εργαστήριο ασκήσεις 1, 2 και 3
4.	Κατασκευή δισωλήνιου συστήματος θέρμανσης Εργαστήριο ασκήσεις 1, 2, 3 και 4
5.	Εγκατάσταση τμήματος ενδοδαπέδιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης. Εργαστήριο άσκηση 1
6.	Εγκατάσταση τυποποιημένων καπνοδόχων Εργαστήριο ασκήσεις 1 και 2
7.	Συγκρότηση λεβητοστασίου κεντρικής θέρμανσης Εργαστήριο ασκήσεις 1 - 7
8.	Κατασκευή και τοποθέτηση δεξαμενής καυσίμου και απαραίτητων εξαρτημάτων. Εργαστήριο ασκήσεις 1 και 2
9.	Τοποθέτηση θερμαντικών σωμάτων. Εργαστήριο ασκήσεις 1 και 2
10.	Εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού Εργαστήριο ασκήσεις 1 και 2
11.	Δοκιμαστικός έλεγχος – λειτουργία εγκατάστασης Εργαστήριο ασκήσεις 1,2 και 3
12.	Αντικατάσταση εξαρτημάτων – συσκευών – μηχανημάτων εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης Εργαστήριο ασκήσεις 1, 2 και 3
13.	Προμέτρηση – επιμέτρηση – κοστολόγηση – πρόγραμμα συντήρησης εγκατάστασης ΚΘ Εργαστήριο ασκήσεις 1 και 2

Οδηγίες διδασκαλίας:

Σημειώνεται ότι στο συγκεκριμένο μάθημα οι ώρες διδασκαλίας έχουν αυξηθεί σε σχέση με αυτές του προηγούμενου σχολικού έτους (Από 2Θ+4Ε σε 3Θ και 6Ε). Ο γενικός σκοπός είναι η ανάπτυξη δεξιοτήτων, εκ μέρους των μαθητών και μαθητριών, σχετικών με την συντήρηση των εγκαταστάσεων και η αυστηρή τήρηση των σχετικών οδηγιών συντήρησης. Η επίτευξη του στόχου αυτού επιτυγχάνεται με την εκτέλεση συγκεκριμένων ασκήσεων - έργων. Το θεωρητικό τμήμα θα αναπτύσσεται με σκοπό την αποτελεσματικότερη εκτέλεση των εργασιών συντήρησης επομένως θα αναφέρεται σε γνώσεις οι οποίες πλαισιώνουν την εργασία της συντήρησης και σχετίζονται οι γνώσεις αυτές με προδιαγραφές ασφαλείας, βασική νομοθεσία, δεξιότητες τήρησης αρχείων, τήρηση διαδικασιών και πρωτόκολλων. Όλα αυτά έχοντας υπ' όψιν ότι η συντήρηση πολλές φορές δεν έχει ξεκάθαρη διαφοροποίηση από την κατασκευή και μάλιστα η συντήρηση μπορεί να λεχθεί ότι είναι εννοιολογικό υποσύνολο της κατασκευής. Όμως στη συντήρηση υπάρχει συνήθως ως απαίτηση ένας διαφορετικός τρόπος προσέγγισης εξ αιτίας του ότι η συντήρηση συνήθως "φθάνει" μέχρι την μερική τροποποίηση μιας υπάρχουσας κατασκευής, η οποία κατασκευή πρέπει να διαταραχθεί το λιγότερο δυνατό και ομοίως και ο οργανισμός στον οποίο αυτή η κατασκευή ανήκει πχ μία εταιρεία, μία οικογένεια κλπ. Η προηγούμενη "απαίτηση" μπορεί να οδηγήσει λοιπόν σε διαφορετικό τρόπο και χρόνο προγραμματισμού, διαφορετικά εργαλεία, διαφορετικά μέτρα υγείας και ασφάλειας εργασίας, επομένως και διαφορετικό κόστος .

Σε αυτό ιδιαιτέρως το μάθημα, το οποίο αφορά στη συντήρηση εγκαταστάσεων, είναι αναγκαίο να αναδεικνύεται η ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος σε όλες τις επιμέρους δραστηριότητες. Το μάθημα προϋποθέτει την καλή γνώση αλλά και λειτουργία των επιμέρους οργάνων και συσκευών αλλά και ολόκληρης της εγκατάστασης Κεντρικής Θέρμανσης. Οι μαθητές και μαθήτριες θα πρέπει να διδαχθούν κάποια κεφάλαια από το βιβλίο «ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ» Κασίμης Γ. κ.α. Κρίνεται σκόπιμο να «προηγηθούν» χρονικά τα άλλα μαθήματα της ειδικότητας και κυρίως το μάθημα «Κατασκευή και λειτουργία Κ.Θ.» έτσι ώστε οι μαθητές να έχουν αποκτήσει τις κατάλληλες θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις και δεξιότητες για να είναι σε θέση να φέρουν σε πέρας τις ασκήσεις του μαθήματος. Σε σχολεία όπου ο διδάσκων τα εργαστηριακά μέρη των μαθημάτων της ειδικότητας είναι ο ίδιος, ο εκπαιδευτικός μπορεί να προχωρήσει τόσο τις εργαστηριακές ασκήσεις του μαθήματος «Υδρευση – Αποχέτευση» όσο και του μαθήματος «Κατασκευή και λειτουργία Κ.Θ.» και στη συνέχεια να προχωρήσει στις ασκήσεις του μαθήματος «Συντήρηση και επισκευή εγκαταστάσεων καύσης υγρών και αερίων καυσίμων» αφού προετοιμάσει τους μαθητές θεωρητικά αλλά και έχουν κατασκευαστεί από τους μαθητές τα απαραίτητα δίκτυα. Στα υπόλοιπα σχολεία θα πρέπει να υπάρξει σχετική συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών.

Παρατήρηση: Οι περισσότερες ασκήσεις για να εκτελεστούν, απαιτείται τουλάχιστον ένα εγκατεστημένο σύστημα Κεντρικής Θέρμανσης σε λειτουργία. Σε σχολικά εργαστήρια που δεν υπάρχει ο εν λόγω εξοπλισμός θα πρέπει οι μαθητές και μαθήτριες να εκπαιδευθούν αποσπασματικά σε πινακίδες προσομοίωσης και σε επιμέρους συσκευές και όργανα.

ΜΑΘΗΜΑ: ΥΔΡΕΥΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ (1Θ+3Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία:

«ΥΔΡΕΥΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ» ΚΑΡΓΑΣ Δ. κ.α.

	ΘΕΩΡΙΑ
Κεφάλαιο/ Ενότητες	ΚΕΦΑΛΑΙΑ
1	Εισαγωγή στις υδραυλικές εγκαταστάσεις (διδάσκεται όλο)
2	Εγκαταστάσεις ύδρευσης (διδάσκεται όλο)
3	Εγκαταστάσεις αποχέτευσης (διδάσκεται όλο)
4.	Αποχέτευση βρόχινων νερών (διδάσκεται όλο)
5.1, 5.2	Διαχείριση λυμάτων
6.1 - 6.4 6.10 - 6.14	Νερό
8.1-8.9	Σωλήνες υδραυλικών εγκαταστάσεων
9	Αντλίες νερού – Αντλητικά συγκροτήματα (διδάσκεται όλο)

10.1-10.3 10.5, 10.7	Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό
11	Προμετρήσεις – επιμετρήσεις (διδάσκεται όλο)

«ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ» ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α. κ.α.

	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
Κεφάλαιο/ Ενότητες	ΚΕΦΑΛΑΙΑ
1	ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΥΛΙΚΑ ΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ.
2	ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥΣ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ
3	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ
4.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ
5.	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΜΟΛΥΒΔΙΝΑ ΥΛΙΚΑ
6.	ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
7	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ
8	ΑΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ

Οδηγίες διδασκαλίας:

Για το θεωρητικό μέρος θα χρησιμοποιηθεί το βιβλίο «ΥΔΡΕΥΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ» Κάργας Δ. κ.α. ενώ για το εργαστηριακό μέρος θα χρησιμοποιηθεί το βιβλίο «ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ» Ασημακόπουλος Α. κ.α..

Μετά την πρώτη γνωριμία με τα είδη σωλήνων που χρησιμοποιούνται στην αγορά, τα αντίστοιχα εξαρτήματα και τις κατεργασίες των σωλήνων στις οποίες και θα εξασκηθούν οι μαθητές, θεωρείται σκόπιμο οι μαθητές να προχωρήσουν κατευθείαν στην κατασκευή πραγματικών δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης με υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα στην αγορά (σιδηροσωλήνων, χαλκοσωλήνων, πλαστικών σωλήνων, πολυστρωματικών). Σε περιπτώσεις στενότητας χρόνου το κεφάλαιο 5 μπορεί να παρουσιασθεί με επίδειξη από τον/την εκπαιδευτικό ή να εκτελεστούν κάποιες βασικές μόνο ασκήσεις από αυτό.

ΜΑΘΗΜΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (1Θ+5Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Από το βιβλίο: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ»
ΘΕΟΦΥΛΑΚΤΟΥ Κ. κ.ά.

Κεφάλαιο/ περιεχόμενο	Παρατηρήσεις
Κεφάλαιο 1. Δεξαμενές καυσίμων	Προτεινόμενες ασκήσεις: A. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΙΚΡΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟ ΦΥΛΛΟ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ 3 mm ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 0,5 Χ 0,5 Χ 0,5 μ. (Προτείνεται η παρούσα άσκηση να πραγματοποιείται, με συνεργασία των εκπαιδευτικών του σχολείου, στο μάθημα “ΤΕΧ. ΜΗΧΑ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ” Β΄ ΤΑΞΗΣ). B. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΤΟΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ. Γ. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΦΙΑΛΗ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΣΤΟΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΑΕΡΙΟΥ.
Κεφάλαιο 2. Καυστήρες	Το κεφάλαιο αυτό προτείνεται να διδαχθεί μετά το κεφάλαιο 5 του παρόντος βιβλίου. Παρ. 2.1- 2.3 Να γίνει περιληπτική παρουσίαση των διαφόρων ειδών καυστήρων (εξατμιστικός , διασκορπισμού, περιστροφικός) με παρουσίαση σε ένα μάθημα. Παρ. 2.4 (η υποπαράγραφος 2.4.5 να διδαχθεί περιληπτικά) Προτεινόμενες ασκήσεις: A. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΛΕΒΗΤΑ. B. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ Γ. ΡΥΘΜΙΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΩΣΤΗ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ. Δ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ Ε. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ MULTI- BLOCK ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ.
Κεφάλαιο 3. Λεβητοστάσια – Λέβητες δίκτυα σωληνώσεων συστήματα απαγωγής καυσαερίων	Προτεινόμενες ασκήσεις: A. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΠΑΝΩ ΣΕ ΥΠΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΒΑΣΗ. B. “ΝΤΥΣΙΜΟ ΛΕΒΗΤΑ” Γ. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΛΗΣ ΜΕ ΤΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ . Δ. ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΑΝΑΛΟΓΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΓΡΑΜΜΗ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ (ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ) - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ. Ε. ΕΚΛΟΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ. (ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ). ΣΤ. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΚΑΘΡΕΠΤΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ ΤΟΥ ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΕΝΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟ.
Κεφάλαιο 4. Δίκτυα σωληνώσεων θερμού νερού	<u>Σημείωση:</u> Πριν το κεφάλαιο αυτό προτείνεται να διδαχθεί το κεφ. 3 του βιβλίου “Θερμικές εγκαταστάσεις” σχετικά με την κατεργασία των σωλήνων και την διαμόρφωση των δικτύων. Προτεινόμενες ασκήσεις: A. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ. B. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ (ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ) ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ. Γ. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ. (ΟΜΠΡΕΛΑ)

	Δ. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΥΠΑΡΧΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑ. Ε. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ , ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ. ΣΤ. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑ ΝΕΡΟΥ ΤΡΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΤΟ ΥΠΑΡΧΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ. Ζ. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΥΜΦΩΝΑ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ. -ΤΟ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΙ ΜΙΑ ΦΟΡΑ ΜΕ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ ΚΑΙ ΜΙΑ ΦΟΡΑ ΜΕ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ ΕΝΩ ΣΤΟ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΧΡΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΜΕΝΗΣ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑΣ, ΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΣΤΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.
Κεφάλαιο 5. Συστήματα ελέγχου, ρυθμίσεων και αυτοματισμών σε εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης	Διδάσκεται όλο εκτός από την υποπαράγραφο 5.3.4 Προτεινόμενες ασκήσεις: Α. ΣΤΗΝ ΗΔΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΟΥΝ ΟΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΧΩΡΟΥ,ΥΔΡΟΣΤΑΤΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ ΓΙΑ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Β. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Γ.ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΩΝ ΜΕ ΤΟ ΥΠΑΡΧΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
Κεφάλαιο 6. Παθητική και ενεργητική πυροπροστασία κτιρίων	Διδάσκεται όλο συνοπτικά σε 1ή 2 μαθήματα. Προτεινόμενες ασκήσεις: Α.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗΣ ΦΩΛΕΑΣ ΣΕ ΔΙΚΤΥΟ. Β. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΥ ΦΕΡΕΙ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΕΣ (SPRINGER) ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ. Γ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΥ ΦΕΡΕΙ ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΕΣ (SPRINGER) ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗ ΜΕΣΩ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΟΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ Ο ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ).
Κεφάλαιο 7. Εξοικονόμηση ενέργειας στις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης	

Ως κατασκευή μπορεί να νοηθεί η εξ' αρχής υλοποίηση ενός αντικειμένου ή σύνθεσης. Επομένως πρέπει να ακολουθηθούν διαδικασίες αρχικής σχεδίασης και προγραμματισμού και να έχει εξασφαλισθεί η κατανόηση των μεθόδων εφαρμογής και η σαφής αντίληψη για το τελικό προϊόν. Για το λόγο αυτό χρειάζονται διάφορες δεξιότητες όπως αυτές του υπολογισμού μεγεθών, της ανάγνωσης σχεδίων και κατανόησης προδιαγραφών, της σχεδίασης αντικειμένων και μεθόδων, της γνώσης με σκοπό την εφαρμογή και τήρηση των κανόνων υγείας και ασφάλειας εργασίας. Το θεωρητικό τμήμα αναπτύσσεται κυρίως στα άλλα δύο μαθήματα της ειδικότητας. Η ώρα της θεωρίας του μαθήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύνδεση με τα άλλα μαθήματα αλλά κυρίως για τον προγραμματισμό και διευκρίνιση θεμάτων των εργαστηριακών ασκήσεων. Για τον λόγο αυτό θα

πρέπει να υπάρχει μία στενή συνεργασία μεταξύ των καθηγητών οι οποίοι διδάσκουν στην ώρα θεωρίας και αυτών οι οποίοι διδάσκουν στις ώρες εργαστηρίου.

Οι μαθητές/μαθήτριες δεν έχουν τις απαραίτητες θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις γύρω από τις σωληνώσεις, τα εξαρτήματα, τις κατεργασίες αλλά και τα είδη των δικτύων. Σημαντικό μέρος των κατεργασιών σωληνώσεων είναι αναγκαίο να ολοκληρώνεται στη Β' τάξη στο μάθημα "Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών». Ωστόσο, είναι αναγκαίο να γίνει ένας έλεγχος ετοιμότητας για τους μαθητές και μαθήτριες καθώς και μια αναδρομή στα κεφάλαια 2, 3, 4, 5 του μαθήματος των Θερμικών εγκαταστάσεων για την πληρέστερη θεωρητική και πρακτική εκπαίδευσή τους. Ειδικά για το εργαστηριακό μέρος, αυτό μπορεί να καλυφθεί εν μέρει και από το μάθημα Ύδρευση – Αποχέτευση μιας και αναφέρεται σε κατεργασίες σωλήνων και χρήση εξαρτημάτων για την διαμόρφωση δικτύων. Σε περιπτώσεις που ο διδάσκων είναι ο ίδιος μπορεί να προηγηθεί το εργαστηριακό μέρος της Ύδρευσης - Αποχέτευσης έτσι ώστε να είναι ικανοί οι μαθητές να προχωρήσουν στην δημιουργία δικτύων.

Σκόπιμο θεωρείται κατά την διδασκαλία του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος, οι μαθητές και μαθήτριες να προχωρήσουν στην κατασκευή ολοκληρωμένης εγκατάστασης Κεντρικής θέρμανσης και όχι αποσπασματικών έργων έτσι ώστε να υπάρχει μια συνέχεια και να αποτελεί μια πιστή προσομοίωση της πραγματικής κατασκευής όπως συμβαίνει δηλαδή και στην αγορά εργασίας. Παράλληλα εάν υπάρχει η δυνατότητα για κατασκευή παραπάνω από μιας ολοκληρωμένης εγκατάστασης στο εργαστήριο, στην μια από αυτές θα μπορούν οι μαθητές να εκπαιδευτούν στο μάθημα της Συντήρησης και Επισκευής.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ (2Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη:

Από το βιβλίο «ΣΧΕΔΙΟ» ΚΟΡΡΕΣ Ε. κ.α.

Κεφάλαιο/ Περιεχόμενο
Εισαγωγή
Κεφάλαιο 1. Τοπογραφικό σχέδιο (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 2. Αρχιτεκτονικό σχέδιο (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 3. Ύδρευση (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 4. Αποχέτευση (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 5. Βόθροι (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 6. Θέρμανση (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 7. Λεβητοστάσιο – Αποθήκη καυσίμων (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 8. Σχεδίαση εγκαταστάσεων πυρόσβεσης (διδάσκεται όλο)
Κεφάλαιο 9. Ηλεκτρολογικό σχέδιο (διδάσκεται όλο)

**ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ(3Θ+5Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Ψύξης και Κλιματισμού**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β'/02.07.2008](#) (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Εργαστηριακό μέρος:

Από τα βιβλία:

«ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ Ι» Βραχόπουλος Μ. κ.ά.

«ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ ΙΙ» Αργυράκης Π. κ.ά.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Ενδεικτικές Ώρες	Ενδεικτικές ασκήσεις
Το εργαστήριο ψύξης - κλιματισμού - Χρήσιμες πληροφορίες για τις ασκήσεις και την οργάνωση του εργαστηρίου. - Κανονισμός λειτουργίας του εργαστηρίου. Κανόνες ασφάλειας. - Συμπεριφορά των μαθητών στο εργαστήριο. - Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού στο εργαστήριο.	2	

Όργανα, εργαλεία και συσκευές που χρησιμοποιεί ο ψυκτικός	3	Ασκήσεις 1 και 2 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης Ι εργ.οδηγός».
Εργασίες με χαλκοσωλήνες		
• Τυποποίηση • Ξετύλιγμα του μαλακού χαλκοσωλήνα • Κόψιμο και καθαρισμός • Κάμψη • Εκχείλωση • Εκτόνωση	5	Ασκήσεις 7 και 11 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης Ι εργ.οδηγός».
Συγκολλήσεις χαλκοσωλήνων και εξαρτημάτων • Μαλακές συγκολλήσεις • Σκληρές συγκολλήσεις	5	Άσκηση 12 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης Ι εργ.οδηγός».
Κατασκευή μικρού τμήματος σωλήνωσης ψυκτικής μονάδας	5	
Κατασκευή απλού ψυκτικού κυκλώματος	5	
Ασκήσεις ψύξης		
Μανόμετρα • Σύνδεση και αποσύνδεση • Μετρήσεις	5	Ασκήσεις 14 και 15 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης Ι εργ.οδηγός».
Δημιουργία κενού	5	
Πλήρωση (φόρτιση) ψυκτικής μονάδας με ψυκτικό ρευστό • από την πλευρά της αναρρόφησης • από την πλευρά της κατάθλιψης Έλεγχος ικανοποιητικής φόρτισης ψυκτικής μονάδας	5	Ασκήσεις 16, 17, 28 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης Ι εργ.οδηγός».
Έλεγχος διαρροών ψυκτικής εγκατάστασης	5	Ασκήσεις 18, 19, 20, 29 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης Ι εργ.οδηγός».
• Συλλογή του ψυκτικού ρευστού στο χώρο του συμπυκνωτή και του συλλέκτη της μονάδας • Αφαίρεση του ψυκτικού ρευστού από την μονάδα	5	Ασκήσεις 22, 31 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης Ι εργ.οδηγός».

• Μέτρηση της ποσότητας υπερθέρμανσης στο στοιχείο ενός εξατμιστή • Εύρεση και ρύθμιση της υπερθέρμανσης σε μία θερμοεκτονωτική βαλβίδα	5	Ασκήσεις 6, 7 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης II εργ.οδηγός».
• Εγκατάσταση και ρύθμιση του θερμοστάτη οικιακού και επαγγελματικού ψυγείου • Εγκατάσταση και ρύθμιση του ηλεκτρονικού θερμοστάτη επαγγελματικού ψυγείου • Αντικατάσταση θερμοστάτη επαγγελματικού ψυγείου από ηλεκτρονικό θερμοστάτη	5	
• Εγκατάσταση και ρύθμιση του πρεσοστάτη χαμηλής πίεσης • Εγκατάσταση και ρύθμιση του πρεσοστάτη υψηλής πίεσης • Εγκατάσταση και ρύθμιση του πρεσοστάτη υψηλής και χαμηλής πίεσης (διαφορικού πρεσοστάτη) • Εγκατάσταση και ρύθμιση του διαφορικού πρεσοστάτη λαδιού	5	
Αντικατάσταση συμπιεστή	5	Ασκήσεις 21, 30 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Αντικατάσταση και της έλεγχος λειτουργίας των εξαρτημάτων ψυκτικής μονάδας: • φίλτρου • εκτονωτικής βαλβίδας • τριχοειδή σωλήνα • δείκτη ροής • ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας • συλλέκτη	5	Άσκηση 23 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Βλάβες και επισκευή • οικιακού ψυγείου • καταψύκτη • επαγγελματικού ψυγείου	5	Ασκήσεις 25, 26, 27, 32, 33 από το βιβλίο «Εγκαταστάσεις ψύξης I εργ.οδηγός».
Κύκλος ψύξης		
Μελέτη του κύκλου ψύξης με μηχανική συμπίεση ατμών σε διάγραμμα p-h	5	
Εύρεση της παροχής του κυκλοφορούντος ρευστού, της ισχύος συμπίεσης, της ικανότητας του συμπυκνωτή και του συντελεστή συμπεριφοράς σε ψυκτική μονάδα με μηχανική συμπίεση ατμών	5	
Ασκήσεις κλιματισμού		

- Εξαρτήματα και τυποποιημένα υλικά για εγκαταστάσεις κλιματισμού. - Αναγνώριση των τμημάτων από τα οποία αποτελείται μία κλιματιστική μονάδα και οι αυτοματισμοί της	5	
- Αναγνώριση τμήματος δικτύου αεραγωγών - Συναρμολόγηση και εγκατάσταση τμήματος αεραγωγού - Εγκατάσταση στομιών σε αεραγωγούς συστήματος κλιματισμού και αερισμού	5	
Μέτρηση της ταχύτητας και της παροχής του αέρα σε αεραγωγό	5	
Μέτρηση των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών του αέρα του εξωτερικού περιβάλλοντος και του εσωτερικού χώρου και αποτύπωση τους στον ψυχομετρικό χάρτη	5	
Μέτρηση και καταγραφή ψυχομετρικών αλλαγών : - θέρμανση με και χωρίς ύγρανση - ψύξη με και χωρίς αφύγρανση - αδιαβατική ψύξη - ανάμιξη αέρα	5	
- Είδη κλιματιστικών μονάδων - Επιλογή διαιρούμενης κλιματιστικής μονάδας για κατοικία	5	
Εγκατάσταση και έλεγχος λειτουργίας κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου	5	

Οδηγίες διδασκαλίας: Με την έναρξη της διδασκαλίας του μαθήματος συνιστάται να διερευνηθεί η προϋπάρχουσα γνώση, εμπειρία και ενδιαφέρον των μαθητών, διότι ενδέχεται το εισαγωγικό μέρος της παραπάνω ύλης να το έχουν διδαχθεί στην Β΄ τάξη. Οι ενδεικτικές ασκήσεις του παραπάνω πίνακα μπορεί να τροποποιηθούν ανάλογα με τον υπάρχοντα εργαστηριακό εξοπλισμό.

Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει αποκλειστικά για δική του/της χρήση το παρακάτω βιβλίο και για τις ενότητες που δεν υπάρχει ενδεικτική εργαστηριακή άσκηση:

«Εργαστήριο θερμάνσεως – ψύξεως – κλιματισμού», Ασημακόπουλος Α., Ίδρυμα Ευγενίδου, 1995, για τις ενότητες:

1.3 ασκήσεις 8, 10

2.2 άσκηση 12

2.7 άσκηση 22

2.8 ασκήσεις 23, 24

3.1 άσκηση 34

3.1 άσκηση 30

3.2 άσκηση 31, 32, 33

4.3 άσκηση 48

Αξιοποίηση προσομοιώσεων στο εργαστήριο της Ψύξης

Οι εκπαιδευτικοί των σχολικών μονάδων οι οποίες διαθέτουν προσομοιώσεις για την Ψύξη και τον Κλιματισμό, μπορούν να συμβουλευτούν ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΟΥ «**Ασκήσεις για Κλιματισμό και Ψύξη με τη μονάδα TPS-3950 κλπ**» τα οποία αναφέρονται σε Ασκήσεις για Κλιματισμό και Ψύξη με τις μονάδες

TPS-3950, 3952 και τους προσομοιωτές TPS-3974, DL TM01, DL TM32, DL TM33 που πρόκειται να είναι διαθέσιμα μέσω της ιστοσελίδας του Ι.Ε.Π. Ενδεικτικά, αναφέρονται:

ΑΣΚΗΣΗ 1η: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ TPS 3974 ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΧΩΡΟΥ, ΜΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ

ΑΣΚΗΣΗ 2η: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ TPS-3974 ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΧΩΡΟΥ ΟΤΑΝ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ.

ΑΣΚΗΣΗ 3^η: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ TPS-3974 ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΧΩΡΟΥ ΟΤΑΝ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

ΑΣΚΗΣΗ 4η: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ TPS-3974 ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΧΩΡΟΥ ΟΤΑΝ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.

ΑΣΚΗΣΗ 5η: ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΨΥΞΗ) ΣΤΟΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ DL TM33

ΑΣΚΗΣΗ 6η : ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΑΤΜΩΝ (ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗΣ DL TM01)

ΜΑΘΗΜΑ: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (3Θ+4Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία

«ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ II» ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ κ.α.

Κεφάλαια/ Ενότητα	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ
1.1	Τι είναι κλιματισμός
1.2	Ιστορική αναδρομή
1.3	Συνθήκες άνεσης και παράμετροι που τις επηρεάζουν
1.4	Κατάταξη και είδη κλιματιστικών συσκευών
1.5	Σύγχρονες εφαρμογές κλιματισμού
2.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΑΣ
2.1	Αντικείμενα ψυχομετρίας
2.2	Ο ψυχομετρικός χάρτης
2.3	Τα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά του αέρα
2.4	Η αποτύπωση των αλλαγών της κατάστασης του αέρα στον ψυχομετρικό χάρτη
2.5	Εξάσκηση πάνω στον Ψ.Χ.
2.6	Ολική, αισθητή και λανθάνουσα θερμότητα
2.7	Ολικό, αισθητό και λανθάνον φορτίο
2.8	Προσοχή στους συμβολισμούς και στις μονάδες
2.9	Ο ορισμός του συντελεστή αισθητής θερμότητας(shr η shf)
2.10	Αποτύπωση μεταβολών του αέρα στο στοιχείο μιας κλιματιστικής μονάδας (ΚΜ)
3	ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

3.1	Η θερμική συμπεριφορά ενός κτιρίου
3.2	Γενικά για τα θερμικά και τα ψυκτικά φορτία
3.3	Τα θερμικά φορτία
3.4	Θερμικά φορτία από αγωγιμότητα
3.5	Ο υπολογισμός Ολικού συντελεστή θερμοπερατότητας
3.6	Θερμικά φορτία από είσοδο ψυχρού αέρα περιβάλλοντος
3.7	Ο υπολογισμός του θερμικού φορτίου και η επιλογή των μηχανημάτων θέρμανσης
3.8	Ψυκτικά φορτία
3.9	Ψυκτικά φορτία από αγωγιμότητα
3.10	Ψυκτικά φορτία από ακτινοβολία
3.11	Είσοδος του εξωτερικού αέρα
3.12	Ο υπολογισμός του ψυκτικού φορτίου από ανανέωση αέρα
3.13	Ψυκτικά φορτία από ανθρώπους
3.14, 3.15, 3.16, 3.17	Τα ψυκτικά φορτία από φώτα, ηλεκτροκινητήρες και ηλεκτρικές συσκευές
3.18	Τα συνολικά ψυκτικά φορτία
3.19	Η επιλογή των μηχανημάτων για την αντιμετώπιση του Ψ.Φ.
3.20	Μείωση των αναγκών ενός χώρου σε ψυκτικό φορτίο
3.21	Απλοποιημένη μέθοδος για εκτίμηση Ψ.Φ.
3.22	Απώλειες από τους αεραγωγούς
3.23	Απαιτούμενη ποσότητα κλιματισμένου αέρα
	Ερωτήσεις - Ασκήσεις
4	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ
4.1	Γενικά
4.2	Βασικές αρχές ροής του αέρα στους αεραγωγούς
4.3	Στοιχεία κατασκευής δικτύου αεραγωγών
4.4	Μέθοδοι υπολογισμού των διαστάσεων των αεραγωγών
4.5	Μέθοδος ενιαίας απώλειας στατικής πίεσης
4.6	Μετατροπή του κυκλικού αεραγωγού σε ορθογώνιο
	Ερωτήσεις - Ασκήσεις
5.	ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑ
5.1	Γενικά
5.2	Στόμια προσαγωγής του κλιματισμένου αέρα
5.3	Επιλογή στομίων τοίχου
5.4	Στόμια οροφής
5.5	Επιλογή στομίων οροφής
5.6	Στόμια επιστροφής και στόμια φρέσκου αέρα
	Ερωτήσεις
6.	ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ
6.1	Γενικά για το δίκτυο των σωληνώσεων
6.2	Οι τύποι σωληνών ψυκτικού υγρού
6.3	Το δίκτυο των σωληνώσεων του ψυκτικού υγρού
6.4	Η μέθοδος μεταβολής της παροχής του ψυκτικού υγρού
6.5	Παραδείγματα δικτύων σωληνώσεων ψυκτικού υγρού
6.6	Το δίκτυο των σωληνώσεων του νερού
6.7	Τα είδη σωληνών που χρησιμοποιούνται με το νερό
7.	ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ - ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ

7.4	Τα συστήματα εναλλαγής θερμότητας μεταξύ ρευστών που βρίσκονται και τα δύο σε εξαναγκασμένη κυκλοφορία
7.5	Τα είδη εναλλακτών θερμότητας
7.6	Πλακοειδείς εναλλάκτες υγρών
7.7	Κυλινδρικοί εναλλάκτες
7.8	Τα στοιχεία και η σημασία τους
7.9	Πλακοειδείς εναλλάκτες αέρος - αέρος
8	ΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
8.1	Τα είδη των κλιματιστικών μονάδων
8.2	Ο ρόλος των κλιματιστικών μονάδων
8.3	Τα είδη των κλιματιστικών μονάδων
8.4	Τοπικές κλιματιστικές μονάδες
8.5	Τοπικές κλιματιστικές μονάδες με στοιχείο νερού
8.6	Τοπικές κλιματιστικές μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης
8.7	Μεσαίου μεγέθους κλιματιστικές μονάδες
8.8	Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες
8.9	Ο Εξοπλισμός μιας ΚΜ
8.11	Τα κυριότερα εξαρτήματα της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Από το βιβλίο «ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ Ι ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ» ΘΕΟΦΥΛΑΚΤΟΣ Κ. κ.α.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το εργαστήριο κλιματισμού

1.1 Χρήσιμες πληροφορίες για τις ασκήσεις και την οργάνωση του εργαστηρίου.

1.2 Περιγραφή του εργαστηριακού εξοπλισμού.

1.3 Κανονισμός λειτουργίας του εργαστηρίου. Κανόνες ασφάλειας.

1.4 Συμπεριφορά των μαθητών στο εργαστήριο.

1.5 Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού στο εργαστήριο.

1.6 Προετοιμασία – διαδικασία και εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων.

2. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Εργαλεία και όργανα μέτρησης που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις κλιματισμού

2. Μέτρηση των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών του αέρα

3. Μέτρηση της ταχύτητας του αέρα σε αεραγωγό

4. Μέτρηση της παροχής του αέρα σε αεραγωγό

5. Αναγνώριση και καταγραφή των στοιχείων των μονάδων κλιματισμού που υπάρχουν στο σχολικό εργαστήριο

6. Επιλογή διαιρούμενης κλιματιστικής μονάδας (split unit) για κατοικία

7. Εγκατάσταση κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split type)

8. Δημιουργία κενού και έλεγχος στεγανότητας των σωλήνων της κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split type)

9. Εκκίνηση και έλεγχος της λειτουργίας της κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split type)
10. Έλεγχος λειτουργίας της τετράοδης βαλβίδας της κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split type)
11. Προληπτική συντήρηση της κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split type)
12. Συνηθισμένες βλάβες της κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split type) και αποκατάστασή τους
13. Τυποποιημένα εξαρτήματα και υλικά για τις εγκαταστάσεις κλιματισμού
14. Εγκατάσταση εσωτερικού τμήματος ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού διαιρούμενου τύπου (split type)
15. Εγκατάσταση εξωτερικού τμήματος ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού διαιρούμενου τύπου (split type)
16. Υδραυλική και ηλεκτρική σύνδεση της ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού διαιρούμενου τύπου (split type) 1
7. Δημιουργία κενού και έλεγχος στεγανότητας των σωλήνων της ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού διαιρού- μενου τύπου (split type)
18. Εκκίνηση και έλεγχος της λειτουργίας της ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού διαιρούμενου τύπου (split type)
19. Προληπτική συντήρηση της ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού διαιρούμενου τύπου (split type))
20. Συνηθισμένες βλάβες της ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού διαιρούμενου τύπου (split type) και αποκατά- σταση τους
21. Αναγνώριση τμήματος δικτύου αεραγωγών
22. Συναρμολόγηση και εγκατάσταση τμήματος αεραγωγού
23. Εγκατάσταση στομίων σε αεραγωγούς συστήματος κλιματισμού και αερισμού
24. Εγκατάσταση εκκίνηση και έλεγχος της λειτουργίας ανεμιστήρα αερισμού-εξαερισμού
25. Δημιουργία κενού και έλεγχος στεγανότητας του κυκλώματος του κλιματιστικού αυτοκινήτου
26. Πλήρωση με ψυκτικό μέσο του κυκλώματος του κλιματιστικού αυτοκινήτου
27. Εκκίνηση και έλεγχος της λειτουργίας του κλιματιστικού του αυτοκινήτου
28. Συνηθισμένες βλάβες και αποκατάσταση τους
29. Αναγνώριση τμημάτων δικτύου με FCU
30. Σύνδεση του δικτύου FCU με το συγκρότημα παραγωγής ψυχρού νερού και έλεγχος της λειτουργίας του
31. Σύνδεση του πύργου ψύξης στο δίκτυο. Έλεγχος της λειτουργίας του πύργου ψύξης. Συντήρηση, συνηθισμένες βλάβες και αποκατάσταση τους.
32. Διατάξεις αυτοματισμού των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων • Κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (KKM) • Κεντρικό σύστημα ελέγχου κλιματιστικής εγκατάστασης
33. Μεταβολές της κατάστασης του αέρα
34. Διατάξεις αυτοματισμού των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων

**ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (1Θ+2Ε)**

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη:

Α) ΘΕΩΡΙΑ

Από το βιβλίο ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ – ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ, Β' Τάξης 1^{ου} Κύκλου ΤΕ.Ε., Ειδικότητα: Ψυκτικών Εγκαταστάσεων και κλιματισμού, Διακουμάκος Κ., κ.α.:

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΚΕΦ 5 ΕΝΟΤΗΤΕΣ 5.1 έως 5.18, 5.29, 5,30
2	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ	ΚΕΦ 6 ΕΝΟΤΗΤΕΣ 6.1 έως 6.10 ,6.17 έως 6.19
3	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	ΚΕΦ 7 όλο
4	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	ΚΕΦ 8 ΕΝΟΤΗΤΕΣ 8.1 έως 8.5 ,8.12 έως 8.13, 8.15 έως 8.17

Β) ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Οι εκπαιδευτικοί, για το εργαστηριακό μέρος, επιλέγουν τις ασκήσεις που αντιστοιχούν στην προτεινόμενη θεωρία.

**ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (2Ε)**

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία

- «ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Α» ΠΑΥΛΟΥ Δ. κ.α.
- «ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Β» ΑΝΔΡΕΑΔΗΣ Γ. κ.α.

Κεφάλαιο/ Ενότητα	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
1	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥΣ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.1	Σχεδίαση σωλήνων σε τομή (απλών και με μόνωση).
1.2	Συμβολική σχεδίαση των σωλήνων και των εξαρτημάτων

1.3	Συμβολική σχεδίαση τμημάτων σωληνογραμμών
1.4	Συμβολική σχεδίαση εξαρτημάτων εγκαταστάσεων κλιματισμού
1.5	Σχεδίαση και συμβολική σχεδίαση σωληνώσεων ψυκτικών εγκαταστάσεων
1.6	Σχεδίαση απλής τυπικής ψυκτικής εγκατάστασης
1.7	Αναγνώριση και σχεδίαση υδραυλικών δικτύων σύνδεσης της κλιματιστικής συσκευής στο δίκτυο
1.8	Αναγνώριση και σχεδίαση υδραυλικών δικτύων (νερού άλμης κ.λπ.).
2	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ, ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ, ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ, ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
2.1	Σχεδίαση ψυκτικού κυκλώματος οικιακού ψυγείου
2.2	Σχεδίαση των εξαρτημάτων και συσκευών ενός οικιακού ψυγείου (“κατάψυξη”, συμπυκνωτή κ.λπ.).
2.3	Σχεδίαση βασικών εξαρτημάτων και συσκευών μικρών μονάδων επαγγελματικής ψύξης (εκτονωτικές βαλβίδες, συμπιεστές, δείκτη ροής, φίλτρο, εξατμιστή, συμπυκνωτή, συλλέκτες κ.λπ.).
2.4	Συμβολική σχεδίαση διατάξεων ψυκτικών εγκαταστάσεων οικιακών ψυγείων.
2.5	Συμβολική σχεδίαση διατάξεων ψυκτικών εγκαταστάσεων μονάδων επαγγελματικής ψύξης.
2.6	Συμβολική σχεδίαση διάταξης ψυκτικής εγκατάστασης μονάδας επαγγελματικής ψύξης με δύο ή περισσότερους θαλάμους διαφορετικών θερμοκρασιών (συντήρηση – κατάψυξη)
2.7	Συμβολική σχεδίαση διατάξεων ψυκτικών εγκαταστάσεων κλιματιστικών συσκευών
2.8	Συμβολική σχεδίαση διατάξεων ψυκτικών Συμβολική σχεδίαση διατάξεων ψυκτικών Συμβολική σχεδίαση διατάξεων ψυκτικών εγκαταστάσεων με απόψυξη του εξατμιστή με παράκαμψη θερμού αερίου εγκαταστάσεων με απόψυξη του εξατμιστή με παράκαμψη θερμού αερίου εγκαταστάσεων με απόψυξη του εξατμιστή με παράκαμψη θερμού αερίου
2.9	Συμβολική σχεδίαση διάταξης κλιματιστικής συσκευής με απόψυξη του εξατμιστή με τρίοδη και τετράοδη βαλβίδα.
2.10	Συμβολική σχεδίαση διάταξης με παράλληλη σύνδεση δύο ή περισσότερων συμπιεστών με κοινό διαχωριστή λαδιού
2.11	Συμβολική σχεδίαση διάταξης δύο βαθμίδων με ξεχωριστούς συμπιεστές ανά βαθμίδα
3.	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ
3.1	Σχεδίαση ψυκτικής μονάδας απορρόφησης μιας βαθμίδας
4	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
4.1	Αναγνώριση των ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων από ηλεκτρικό σχέδιο εσωτερικών εγκαταστάσεων και αυτοματισμού (ρευματοδότες, ηλεκτρικοί πίνακες, διακόπτες, αισθητήρες, συμπιεστές κινητήρες, ασφάλειες, ρελέ, θερμικά, χρονικά, κ.λπ.).
4.2	Σχεδίαση βασικών κυκλωμάτων αυτοματισμού ηλεκτρολογικής συνδεσμολογίας των εξαρτημάτων και συσκευών μικρών μονάδων επαγγελματικής ψύξης, κλιματιστικών συσκευών, ψυκτικών θαλάμων και του οικιακού ψυγείου (ανεμιστήρες, ηλεκτρονόμους, θερμικά, χρονικά, χρονοδιακόπτες, ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, πιεζοστάτες, συμπιεστές, θερμοστάτες, αισθητήρια, ρελέ έντασης, ρελέ τάσης, ηλεκτρονικό ρελέ, ρελέ ισχύος και βοηθητικά ρελέ, κ.λπ.).

4.3	Αναγνώριση των βασικών ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων από ηλεκτρικό σχέδιο μικρών μονάδων επαγγελματικής ψύξης, κλιματιστικών συσκευών, ψυκτικών θαλάμων και οικιακού ψυγείου
5.	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
5.1	Σχεδίαση ευθύγραμμων τμημάτων αεραγωγών
5.2	Σχεδίαση εξαρτημάτων των δικτύων αεραγωγών
5.3	Σχεδίαση στομίων προσαγωγής και επιστροφής αέρα.
5.4	Σχεδίαση κατασκευαστικών λεπτομερειών των δικτύων αεραγωγών
5.5	Συμβολική σχεδίαση δικτύου αεραγωγών
6.	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΑΠΟ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
6.1	Αναγνώριση του τρόπου εγκατάστασης τοπικής μονάδας κλιματισμού από τεχνικά έντυπα και σχέδια.
6.2	Αναγνώριση των τρόπων ηλεκτρικής σύνδεσης των τοπικών μονάδων κλιματισμού.
6.3	Αναγνώριση της υδραυλικής συνδεσμολογίας τοπικών μονάδων κλιματισμού από τεχνικά έντυπα και σχέδια.
6.4	Αναγνώριση των τεχνικών χαρακτηριστικών λειτουργίας των τοπικών μονάδων κλιματισμού
7.	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ Η/Υ

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ II (3Θ+4Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II**» (**Θεωρητικό Μέρος**) καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1020/τ.Β'/11.08.2000](#)

Διδακτέα ύλη:**Εργαστηριακό μέρος:**

Από το βιβλίο «**ΜΕΚ II Εργαστηριακός Οδηγός**» Καραπάνος κ.α.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	
	Χρήση συσκευών εργαστηρίου φυσικής για την επίδειξη των μεταβολών κατάστασης των αερίων.
	Χρήση πολυμεσιακών εφαρμογών και λογισμικού προσομοίωσης σε Η/Υ, στα θέματα που προαναφέρονται
	Εργασία μέτρησης ανοχών και φθοράς κυλίνδρου – εμβόλου - στροφαλοφόρου άξονα
	Έλεγχος – αντικατάσταση αυτορρυθμιζόμενων βαλβίδων.
	Έλεγχος – λυσιαρμολόγηση μηχανισμών μεταβλητού χρονισμού βαλβίδων
	Λυσιαρμολόγηση μηχανισμών συντονισμού αυλών πολλαπλής εισαγωγής
	Λυσιαρμολόγηση – αντικατάσταση μερών μηχανικών και ηλεκτρονικών συστημάτων ψεκασμού καυσίμου.
	Έλεγχοι, ρυθμίσεις και αντικατάσταση στοιχείων μηχανικών συστημάτων ψεκασμού.
	Έλεγχοι, ρυθμίσεις, εντοπισμός βλαβών και αντικατάσταση αισθητήρων, ενεργοποιητών και λοιπών στοιχείων ηλεκτρονικών συστημάτων ψεκασμού
	Λυσιαρμολόγηση – αντικατάσταση μερών ηλεκτρονικών συστημάτων ανάφλεξης.
	Έλεγχοι, ρυθμίσεις, εντοπισμός βλαβών και αντικατάσταση αισθητήρων, ενεργοποιητών και λοιπών στοιχείων ηλεκτρονικών συστημάτων ανάφλεξης.
	Έλεγχοι, ρυθμίσεις και εντοπισμός βλαβών συνδυασμένων συστημάτων ψεκασμού και ανάφλεξης.
	Έλεγχος καυσαερίων, ανάλυση αποτελεσμάτων.
	Λυσιαρμολόγηση – αντικατάσταση μερών συστημάτων ελέγχου εκπομπών ρύπων (έλεγχος αναθυμιάσεων από την αποθήκη καυσίμου, ανακύκλωση καυσαερίων E.G.R., εξαερισμός - καύση αναθυμιάσεων στροφαλοθάλαμου P.C.V.).
	Λυσιαρμολόγηση, έλεγχοι, ρυθμίσεις και συντήρηση συστημάτων υπερτροφοδότησης.
<i>Εργασίες:</i> Μετρήσεις – έλεγχοι λειτουργίας – καυσανάλυση – διαγνώσεις, σε πραγματικό δείγμα αυτοκινήτων	
<i>Επισκέψεις:</i> Οι μαθητές και μαθήτριες να πραγματοποιήσουν επίσκεψη σε κέντρο εκπαίδευσης αντιπροσωπειών αυτοκινήτων, σε συστήματα νέας τεχνολογίας	
	Λυσιαρμολόγηση, έλεγχοι, ρυθμίσεις και εντοπισμός βλαβών των σύγχρονων αντλιών πετρελαίου.
	Λυσιαρμολόγηση, έλεγχοι, ρυθμίσεις και εντοπισμός βλαβών των κινητήρων turbo – diesel άμεσου ψεκασμού (tdi).
	Χρήση πολυμεσιακών εφαρμογών και λογισμικού προσομοίωσης σε Η/Υ, στα θέματα που προαναφέρονται.
<i>Επισκέψεις:</i> Οι μαθητές να πραγματοποιήσουν επίσκεψη σε εργαστήριο δυναμομέτρησης ΜΕΚ	

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΙΙ (3Θ+4Ε)**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)****Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών:** [Φ.Ε.Κ. 1020/τ.Β'/11.08.2000](#)**Διδακτέα ύλη:**

Από το βιβλίο: «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΙΙ» ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ Δ. κ.ά.

	ΚΕΦΑΛΑΙΑ
Ενότητα	1. Σύστημα μετάδοσης της κίνησης
1.1	Εξελιγμένα συστήματα μετάδοσης της κίνησης. Γενικά. Είδη (διδάσκεται όλο)
1.2	Σύγχρονοι εξελιγμένοι συμπλέκτες (διδάσκεται όλο)
1.3	Αυτόματα κιβώτια (διδάσκεται όλο)
1.4	Διαφορικό περιορισμένης ολίσθησης (διδάσκεται όλο)
	2. Σύστημα διεύθυνσης
2.1	Σύστημα διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση (διδάσκεται όλο)
2.2	Συστήματα 4 διευθυντηρίων τροχών (διδάσκεται όλο)
	3. Σύστημα ανάρτησης
3.1	Συστήματα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης (διδάσκεται όλο)
	4. Σύστημα πέδησης
4.1	Αντιμπλοκαριστικό σύστημα φρένων (ABS). (διδάσκεται όλο)
4.2	Συστήματα ελέγχου ρύθμισης τροχών (διδάσκεται όλο)
	5. Ηλεκτρικό σύστημα
5.1	Πίνακας ελέγχου – όργανα μετρήσεων και ενδείξεων (διδάσκεται όλο)
	6. Σύστημα κλιματισμού
6.1	Σύστημα κλιματισμού (διδάσκεται όλο)
	7. Συστήματα παθητικής ασφάλειας
7.1	Συστήματα παθητικής ασφάλειας (διδάσκεται όλο)
7.2	Ζώνες ασφαλείας (διδάσκεται όλο)
	8. Αντικλεπτικά συστήματα (immobilizer)
8.1	Αντικλεπτικά συστήματα (immobilizer) (διδάσκεται όλο)

Από το βιβλίο «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΙΙ Εργαστηριακός Οδηγός» ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ Δ. κ.ά.

	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
	ΚΕΦΑΛΑΙΑ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ
	1. Σύστημα μετάδοσης της κίνησης
	Σύστημα μετάδοσης της κίνησης
	Έλεγχος Ηλεκτρομαγνητικού Συμπλέκτη
	Έλεγχος αυτόματου κιβωτίου
	Διαφορικό περιορισμένης ολίσθησης
	2. Σύστημα διεύθυνσης
	Σύστημα διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση
	Συστήματα 4 διευθυντηρίων τροχών
	3. Σύστημα ανάρτησης
	Ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση
	4. Σύστημα πέδησης
	Αντιμπλοκαριστικό σύστημα πέδησης

	Έλεγχος – διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του ASR
	5. Ηλεκτρικό σύστημα
	Έλεγχος οργάνων
	6. Σύστημα κλιματισμού
	Σύστημα κλιματισμού
	7. Συστήματα παθητικής ασφάλειας
	Ασφάλεια αμαξωμάτων
	8. Αντικλεπτικά συστήματα (immobilizer)
	Αντικλεπτικά συστήματα (immobilizer)
Επισκέψεις:	Να γίνουν επισκέψεις σε συνεργεία επισκευής αυτοκινήτων και οι μαθητές/ μαθήτριες μετά από κάθε επίσκεψη θα συντάσσουν έκθεση στην οποία θα αναγράφουν τις παρατηρήσεις τους.
Στο τέλος του σχολικού έτους	1. Παρουσίαση – έκθεση εργασιών ή έργων μαθητών - κινητήρας σε πλήρη λειτουργία, με σύστημα μετάδοσης κίνησης - κατασκευή άλλων πρωτότυπων εφαρμογών (εκπαιδευτικοί πίνακες προσομοιωτές) - φωτογραφική έκθεση με σχετικές δραστηριότητες κλπ 1. Εκδηλώσεις του Σχολείου στην τοπική κοινότητα Α) Τεχνικός έλεγχος οχημάτων σε απλή μορφή π.χ «Τεχνικός έλεγχος 10 σημείων» που περιλαμβάνει απλούς τεχνικούς ελέγχους στάθμης υγρών (λιπαντικά, φρένα, μπαταρία) - έλεγχος φώτων - έλεγχος ελαστικών κλπ. Β) Έλεγχος μέτρηση καυσαερίων με τις παρακάτω δραστηριότητες - έλεγχος και μέτρηση καυσαερίων - εντοπισμός πιθανόν προβλημάτων - τεχνικές οδηγίες προς του οδηγούς π.χ για τα μέτρα προστασίας του καταλύτη κλπ. Γ) Οργάνωση ημερίδων με θέματα - τα τροχαία ατυχήματα - το περιβάλλον κλπ.

ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ (2Θ+4Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1294/Τ.Β' /03.07.2008](#) (Υ.Α.74907/Γ2/10.06.2008)

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία:

- «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ II » ΔΟΥΛΓΕΡΗΣ Γ. κ.α.
- «ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ» ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ Γ. κ.α.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Ενότητες	Ώρες	Παρατηρήσεις
Αλληλογνωριμία με τους μαθητές και τις μαθήτριες. Σκοποί και στόχοι του μαθήματος. 1. Εισαγωγικά στοιχεία Η έννοια και η μεθοδολογία της διάγνωσης και του ελέγχου.	Κεφάλαιο 1	2 2	Στην αρχή γίνεται η γνωριμία μας με τους μαθητές και τις μαθήτριες και τίθενται οι στόχοι του μαθήματος, όπως περιγράφονται προηγούμενα. Προσδιορίζουμε την έννοια της

			«αξιόπιστης μέτρησης» και της «διάγνωσης». Εξηγούμε τη σημασία της «αξιόπιστης μέτρησης» στη διαδικασία της διάγνωσης και παραθέτουμε τους παράγοντες που την επηρεάζουν (άνθρωπος, όργανο, περιβάλλον).
2. Όργανα και συσκευές μετρήσεων και ελέγχου Όργανα μετρήσεων. Όργανα - συσκευές προστασίας και ελέγχου (γενικά, χρήσεις, σφάλματα μετρήσεων, κλάση οργάνων κ.τ.λ.). Πολύμετρο. Υποπιεσόμετρο. Πιεσόμετρο. Παλμογράφος (κατασκευή, λειτουργία, σύνδεση στο αυτοκίνητο, προετοιμασία, ανάλυση και μελέτη κυματομορφών, διάγνωση βλαβών). Αναλυτής Καυσαερίων (κατασκευή, λειτουργία, σύνδεση στο αυτοκίνητο, προετοιμασία, μελέτη μετρήσεων, διάγνωση βλαβών). Συσκευή μέτρησης σημάτων εξόδου ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου - Break out box - (κατασκευή, λειτουργία, σύνδεση στο αυτοκίνητο, ανάλυση και μελέτη μετρήσεων, διάγνωση βλαβών). ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Ασκήσεις επίδειξης λειτουργίας, εκτέλεση μετρήσεων και ελέγχων με τα όργανα και τις συσκευές στο εργαστήριο και σε πραγματικό αυτοκίνητο.	Κεφάλαιο 2 §2.1	4	Γίνεται αναφορά μόνο στις κατηγορίες, στις ιδιότητες και στους κανόνες προστασίας των οργάνων. Όλα τα όργανα και οι συσκευές να παρουσιαστούν αναλυτικά κατά τη διάρκεια των σχετικών εργαστηριακών ασκήσεων που θα γίνουν. Ανάθεση εργασίας Αναθέτουμε στους μαθητές να συντάξουν κατάλογο συσκευών και οργάνων επισκεπτόμενοι διάφορα συνεργεία επισκευής και συντήρησης αυτοκινήτων. Για κάθε ένα από αυτά ζητάμε να περιγράψουν τη βασική χρησιμότητά του. Στην εξέλιξη της εργασίας, μπορούμε να τους αναθέσουμε πρόσθετα στοιχεία, όπως είναι η κοστολόγηση. Με αυτό τον τρόπο θα έρθουν σε επαφή με τους εισαγωγείς των οργάνων και των συσκευών. Μπορούμε, επίσης, σε επόμενο στάδιο, να μοιράσουμε prospectus του ίδιου προϊόντος από διαφορετικές εταιρείες με μεγάλη διαφορά κόστους απόκτησης και να τους ζητήσουμε να αιτιολογήσουν την διαφορά. Τέλος, μπορούμε να τους ζητήσουμε να αξιολογήσουν τα προϊόντα και να αποφασίσουν ποιο θα αγόραζαν εκείνοι για το συνεργείο τους. Είναι μια εργασία που εξελίσσεται για μεγάλο χρονικό διάστημα παράλληλα με τη διδασκαλία μας.

Από το σημείο αυτό αρχίζει η παράθεση της πρόσθετης, αλλά αναγκαίας κατά την άποψή μας, διδακτικής ύλης. Ο προτεινόμενος χρόνος (ώρες) αφορά τμήματα με μεγάλα γνωστικά κενά.

<i>Ηλεκτρικό ρεύμα</i> Ορισμός, έννοια και αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος. <i>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ:</i> Αμπερομέτρηση απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων στον πάγκο και στο αυτοκίνητο. Ψηφιακό αμπερόμετρο (ρύθμιση, επιλογή κλίμακας, σύνδεση, ανάγνωση ένδειξης). Έννοια, ορισμός και μονάδες μέτρησης έντασης ηλεκτρικού ρεύματος.		2	Είναι προτιμότερο να ξεκινήσουμε με τα αποτελέσματα του ρεύματος, λειτουργώντας μερικά απλά κυκλώματα και σχολιάζοντας τα φαινόμενα που εμφανίζονται. Για το λόγο αυτό ξεκινάμε με την κατασκευή ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος (πηγή, διακόπτης, ασφάλεια, κατανάλωση) με εξαρτήματα αυτοκινήτου και μετράμε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος για να δείξουμε ότι κάτι συμβαίνει μέσα στους αγωγούς των κυκλωμάτων όταν διαρρέονται από ρεύμα. Εστιάζουμε στην πολικότητα ακροδεκτών και σημείου μέτρησης.
<i>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ:</i> Το ρεύμα εκκίνησης κινητήρα και η μέτρησή του. Αμπεροτσιμπίδα.		2	Μετά τη μέτρηση αιτιολογούμε το μέγεθος της διατομής των καλωδίων και εξηγούμε τον ελάχιστο αριθμό στροφών που προκαλεί την εκκίνηση του κινητήρα. Σχετική επίδειξη μπορεί να γίνει σε πινακίδες De Lorenzo (παλιές και νέες).
Τάση του ηλεκτρικού ρεύματος: ορισμός, έννοια και μονάδες μέτρησης. Μπαταρία αυτοκινήτου. <i>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ:</i> Μέτρηση τάσης τροφοδοσίας σε εξαρτήματα του αυτοκινήτου. Ψηφιακό βολτόμετρο (ρύθμιση, επιλογή κλίμακας, σύνδεση, ανάγνωση ένδειξης).		2 2	Επιμένουμε στο υδραυλικό ισοδύναμο για την καλύτερη κατανόηση της τάσης. Επιλέγουμε απλά εξαρτήματα, όπως μπαταρία, πολλαπλασιαστή (+15), διακόπτη ανάφλεξης (+30). Εστιάζουμε στην αναγνώριση και εξήγηση του αρνητικού πρόσημου στην ένδειξη. Διερευνούμε τις επιπτώσεις στη λειτουργία των εξαρτημάτων από αντικανονική τροφοδοσία ρεύματος.
Είδη ηλεκτρικού ρεύματος: εναλλασσόμενο, συνεχές και μεταβαλλόμενο ρεύμα.		2	Επιλέγουμε απλές κυματομορφές για να επιδείξουμε τα είδη. Εστιάζουμε στην κυματομορφή του παλμού και στην έννοια του ενεργού χρόνου. Μετράμε τάση ΔΕΗ και συγκρίνουμε

			με τη μέτρηση συνεχούς ρεύματος.
Αντίσταση ηλεκτρικού ρεύματος-καταναλωτές/φορτία		2	Παραθέτουμε γραφικές παραστάσεις αντιστάσεων και των βασικών φορτίων/καταναλωτών αυτοκινήτου Ανάθεση εργασίας Αναθέτουμε στους μαθητές/μαθήτριες τη σύνταξη καταλόγου με αγώγιμα και μη αγώγιμα υλικά που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα.
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Μέτρηση της ωμικής αντίστασης και ωμικός έλεγχος διαφόρων εξαρτημάτων αυτοκινήτου. Ψηφιακό ωμόμετρο (ρύθμιση, επιλογή κλίμακας, σύνδεση, ανάγνωση ένδειξης). Έλεγχος συνέχειας.		4	Στις βλάβες των εξαρτημάτων επιμένουμε στην κατανόηση και τον τρόπο αναγνώρισης της διακοπής και του βραχυκυκλώματος. Αποσαφηνίζουμε την έννοια της άμεσης και έμμεσης μέτρησης.
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Μέτρηση της ωμικής αντίστασης διαφόρων εξαρτημάτων αυτοκινήτου. Αναλογικό (ή ψηφιακό) ωμόμετρο (ρύθμιση, επιλογή κλίμακας, σύνδεση, ανάγνωση ένδειξης).		2	Επιμένουμε στη συμπεριφορά του οργάνου όταν υπάρχει διακοπή ή βραχυκύκλωμα.
Δημιουργία του ηλεκτρισμού. Αναφορά στους τρόπους δημιουργίας ηλεκτρικού ρεύματος, επεξήγηση της εσωτερικής λειτουργίας της μπαταρίας.		2	Αναφέρουμε παραδείγματα στατικού ηλεκτρισμού από την καθημερινότητα.
Ηλεκτρομαγνητισμός. Πείραμα απόδειξης ύπαρξης μαγνητικού πεδίου, μαγνήτες, πόλοι μαγνητών, μαγνητικό πεδίο, χρησιμότητα και εφαρμογές ηλεκτρομαγνητισμού στο αυτοκίνητο.		2	Να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στον πολλαπλασιαστική λαδιού και στη λειτουργία του. Να «δείξουμε» πειραματικά το μαγνητικό πεδίο.
TEST ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗΣ		2	
Ηλεκτρικά κυκλώματα αυτοκινήτου Έννοια και ορισμός, συνοπτική αναφορά μερών και τη χρησιμότητά τους.		2	
Η έννοια της γείωσης/συμβολισμός ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Έλεγχος της γείωσης στο αυτοκίνητο.		2	Να εξηγήσουμε τη γείωση στο σασί και τις συνέπειες μιας λανθασμένης γείωσης.
Βλάβες κυκλωμάτων.		2	Σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα περιγράφουμε και αναλύουμε πλήρως τις πιθανές βλάβες και τις επιπτώσεις που αυτές επιφέρουν στη λειτουργία τους. Εστιάζουμε στα διαγνωστικά συμπεράσματα, όταν βρίσκουμε αφύσικα μεγαλύτερες ή μικρότερες του κανονικού τιμές.

Ασφάλειες ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Σκοπός, είδη, βασικοί κανόνες προστασίας κυκλωμάτων, έλεγχος ασφαλειών. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Έλεγχος ασφαλειών ηλεκτρικών κυκλωμάτων αυτοκινήτου.		2	Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε καμένες ασφάλειες και αναλογικό ωμόμετρο.
Συσκευές ελέγχου ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Ηλεκτρικές συνδέσεις. Σκοπός, είδη. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Έλεγχος απλού διακόπτη και σύνδεσης καλωδίων ηλεκτρικού κυκλώματος με Ωμετρο και Vμετρο		4	Αποσαφηνίζουμε την έννοια «ανοικτός-κλειστός» (ON-OFF) διακόπτη. Εστιάζουμε στο διακόπτη ανάφλεξης. Επιδεικνύουμε διάφορους τρόπους σύνδεσης καλωδίων και επισημαίνουμε την ποιότητα σύνδεσης.
Νόμοι του συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος: Νόμος του Ωμ, Νόμος της ισχύος/μονάδες μέτρησης. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Κατασκευή απλού κυκλώματος μιας αντίστασης -μελέτη συμπεριφοράς του κυκλώματος, μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, επαλήθευση με υπολογισμούς. Γραφικός υπολογισμός διατομής καλωδίωσης σε κυκλώματα αυτοκινήτου.	Εργ. Οδηγός Κεφ Β, Άσκηση 1 (εκτός του ρελαί)	4	Να μη ξεκινάμε με την παράθεση του μαθηματικού τύπου. Μας ενδιαφέρει η πειραματική επαλήθευση του Νόμου του Ωμ στο κύκλωμα που θα κατασκευάσουν οι μαθητές/μαθήτριες. Αιτιολογούμε τυχόν αποκλίσεις μετρούμενης και θεωρητικής τιμής. Σημαντικό είναι να συμπληρώσουν τον Πίνακα 2 της άσκησης. Συζητούμε, διερευνούμε και επαληθεύουμε τι θα συμβεί όταν δεν υπάρχει γείωση στο κύκλωμα. Αιτιολογούμε τις παραμέτρους που επηρεάζουν τη διατομή ενός καλωδίου. Διερευνούμε τη σημασία της πολικότητας στην τροφοδοσία ενός εξαρτήματος και τις πιθανές επιπτώσεις στη λειτουργία του από ανάστροφη πολικότητα.
Σύνδεση αντιστάσεων/καταναλωτών σε σειρά. Συνολική αντίσταση κυκλώματος, η έννοια της πτώσης τάσης, νόμος του Κίρκωφ. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Κατασκευή απλού κυκλώματος δύο αντιστάσεων σε σειρά -μελέτη συμπεριφοράς του κυκλώματος, μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, επαλήθευση με υπολογισμούς, μελέτη περιπτώσεων βλαβών.		2	Στόχος είναι η πειραματική επαλήθευση του νόμου στο κύκλωμα που θα κατασκευάσουν οι μαθητές. Αιτιολογούμε τυχόν αποκλίσεις. Υπολογίζουμε τη συνολική αντίσταση θεωρητικά και την επαληθεύουμε με μέτρηση. Αιτιολογούμε τυχόν αποκλίσεις.

Σύνδεση αντιστάσεων/καταναλωτών παράλληλα. Συνολική αντίσταση κυκλώματος, η έννοια κόμβων, βρόχων, κλάδων, βλάβες κυκλωμάτων, διαφορές και ομοιότητες με τα κυκλώματα σειράς, νόμος του Κίρκωφ. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Κατασκευή απλού κυκλώματος δύο παράλληλων αντιστάσεων -μελέτη συμπεριφοράς του κυκλώματος, μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, επαλήθευση με υπολογισμούς, μελέτη περιπτώσεων βλαβών.		6	Μας ενδιαφέρει η πειραματική επαλήθευση του νόμου. Σημαντικό είναι να αναγνωρίζουν οι μαθητές τις επιπτώσεις που θα επιφέρει η σύνδεση ενός καταναλωτή με τον ένα ή τον άλλο τρόπο και να αποφασίζουν σχετικά με αυτό, π.χ. σύνδεση ανεμιστήρα στην καμπίνα. Επαναλαμβάνουμε όλες τις μετρήσεις με όργανα μεγαλύτερης ακρίβειας. Επισημαίνουμε και σχολιάζουμε τις παρατηρούμενες διαφορές.
Μεικτά ηλεκτρικά κυκλώματα. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Κατασκευή απλού μεικτού ηλεκτρικού κυκλώματος -μελέτη συμπεριφοράς του κυκλώματος, μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, επαλήθευση με υπολογισμούς, μελέτη περιπτώσεων βλαβών, η έννοια κόμβων, βρόχων, κλάδων, συνολική αντίσταση κυκλώματος.		4	Ξεκινάμε με πολύ απλά μεικτά ηλεκτρικά κυκλώματα και εργαζόμαστε όπως προηγούμενα.
Το ηλεκτρικό διάγραμμα στο αυτοκίνητο. Σκοπός, συμβολισμοί, ανάγνωση, αναγνώριση εξαρτημάτων και κυκλωμάτων. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: Άσκηση ανάγνωσης απλών ηλεκτρικών διαγραμμάτων κυκλωμάτων αυτοκινήτου.		2	Κύριος στόχος μας είναι να αλλάξουν στάση οι μαθητές απέναντι στο ηλεκτρικό διάγραμμα και να αναγνωρίσουν ότι αυτό όχι μόνο είναι αναγκαίο, αλλά και κρίσιμο στη διαδικασία της διάγνωσης. Ξεκινάμε απευθείας το σχολιασμό απλών ηλεκτρικών διαγραμμάτων καθοδηγώντας τους μαθητές βήμα-βήμα. Παραθέτουμε τα βασικά σύμβολα και όχι ατελείωτες καταστάσεις με σχετικές απεικονίσεις. Ανάθεση εργασίας Οι μαθητές και μαθήτριες αναζητούν από manual διαφόρων κατασκευαστών ηλεκτρικά διαγράμματα, περιγράφουν τη λειτουργία τους και επισημαίνουν / εντοπίζουν τις διαφορές και τις ομοιότητές τους. Για παράδειγμα: ηλεκτρικά διαγράμματα για τα πιτσιλιστήρια ή για τα παράθυρα. Για πιο προχωρημένους μαθητές:

			ηλεκτρικά διαγράμματα συστήματος παθητικής ασφάλειας.
ΑΣΚΗΣΗ ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗΣ		2	

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ II (3Θ+4Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Κινητήρες Αεροσκαφών II**» (**Θεωρητικό μέρος**) καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000](#)

Διδακτέα ύλη:

Εργαστηριακό μέρος:

Από το βιβλίο «ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ II» ΚΑΡΕΛΛΑΣ Ε. κ.ά.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ Οι εργαστηριακές ασκήσεις, οι επιδιωκόμενοι στόχοι, τα απαιτούμενα εργαλεία και εξαρτήματα για την εκτέλεση των ασκήσεων, καθώς και η κατά βήματα εκτέλεση τους περιγράφονται στο σχολικό εγχειρίδιο: ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ Αεροσκαφών II (Καρέλας Ε., Τριαντάφυλλος Ι., Φρέσκος Γ.) στα αντίστοιχα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών κεφάλαια.	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους θα πραγματοποιηθούν επισκέψεις σε μονάδες συντήρησης και επισκευής κινητήρων αεροσκαφών της πολιτικής και πολεμικής αεροπορίας. Ενδεικτικά: Α. Aegean –Olympic Airlines στις εγκαταστάσεις του ΙΑΑ (Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών- Ελ. Βενιζέλος) στα ΣΠΑΤΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Β. Στις εγκαταστάσεις της ΕΑΒ κτ 41 (Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία) στην Τανάγρα Βοιωτίας Γ. Στις εγκαταστάσεις της πολεμικής αεροπορίας στην Ελευσίνα και στις εγκαταστάσεις της Αεροπορίας Στρατού στην Πάχη Μεγάρων Κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους θα πραγματοποιηθούν επιδείξεις Τεχνικών εγχειριδίων Έντυπων συντήρησης κινητήρων αεροσκαφών .
---	---

Οδηγίες διδασκαλίας:

Κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους θα γίνουν επιδείξεις Τεχνικών εγχειριδίων, εντύπων συντήρησης κινητήρων αεροσκαφών. Συνιστάται όπου δύναται και η χρήση κατάλληλου ελεύθερου λογισμικού για την καλύτερη εμπέδωση της θεωρίας.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Οι εργαστηριακές ασκήσεις, οι επιδιωκόμενοι στόχοι, τα απαιτούμενα εργαλεία και εξαρτήματα για την εκτέλεση των ασκήσεων, καθώς και η κατά βήματα εκτέλεση τους, περιγράφονται λεπτομερώς στο σχολικό βιβλίο **ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ Αεροσκαφών II (Καρέλας Ε., Τριαντάφυλλος Ι., Φρέσκος Γ.)** στα αντίστοιχα με το αναλυτικό πρόγραμμα κεφάλαια.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Κατά την διάρκεια του σχολικού έτους θα πραγματοποιηθούν επισκέψεις σε μονάδες συντήρησης και επισκευής κινητήρων αεροσκαφών της πολιτικής και πολεμικής αεροπορίας.

Ενδεικτικά:

Α. Aegean –Olympic Airlines στις εγκαταστάσεις του ΙΑΑ (Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών- Ελ. Βενιζέλος) στα ΣΠΑΤΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

Β. Στις εγκαταστάσεις της Ε.Α.Β. **κτ 41** (Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία) στην Τανάγρα Βοιωτίας

Γ. Στις εγκαταστάσεις της πολεμικής αεροπορίας στην Ελευσίνα και στις εγκαταστάσεις της Αεροπορίας Στρατού στην Πάχη Μεγάρων

ΜΑΘΗΜΑ: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (2Θ)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000](#)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Δομή και Συστήματα Αεροσκαφών**» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ της Γ' τάξης Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. **χωρίς το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος** (αναφέρεται παρακάτω στην παρούσα εγκύκλιο στην αντίστοιχη ενότητα της Γ' Εσπερινού ΕΠΑ.Λ.).

ΜΑΘΗΜΑ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (3Θ+4Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Από τα βιβλία

«ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ» ΜΙΧΑΛΑΣ Ε. κ.α.

<u>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ</u>	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ
ΚΕΦ. 1 Οργάνωση Συντηρήσεων α/φ Γενικά Διαδικασίες Συντήρησης Αποστολή, ευθύνες και αρμοδιότητες Μέθοδοι- Κλιμάκια συντήρησης Διάρθρωση συντήρησης στην πολιτική και πολεμική αεροπορία ΚΕΦ.2 Βασικές αρχές και έννοιες αεροπορικής Νομοθεσίας Γενικά Βασικά νομοθετήματα Βασικοί ορισμοί αεροπορικού υλικού-Βασικοί ορισμοί	Κατά την διάρκεια του μαθήματος απαιτείται η χρήση της αίθουσας πληροφορικής για 9 διδακτικές ώρες, καθώς επίσης η χρήση οπτικοακουστικών μέσων στην αίθουσα προβολών VIDEO PROJECTOR ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Κατά την διάρκεια του σχολικού έτους θα πραγματοποιηθούν επισκέψεις σε μονάδες

συντήρησης α/φ Πτητική ικανότητα Πιστοποίηση συντήρησης πολιτικών αεροσκαφών Αρχεία, Πτυχία και Άδειες προσωπικού συντήρησης ΚΕΦ.3 Βιβλιογραφία-Μητρώα και Έντυπα συντήρησης αεροπορικού υλικού Γενικά περί βιβλιογραφίας Οργάνωση της βασικής βιβλιογραφίας Τεχνικές Οδηγίες πολεμικής και πολιτικής αεροπορίας Κατάλογοι υλικών εικονογραφημένοι. Εταιρικά εγχειρίδια ΚΕΦ.4 Μητρώα και έντυπα Γενικά Μητρώα και Έντυπα Πολεμικής αεροπορίας. Συμβολισμοί και δελτία αστοχιών. Μητρώα και Έντυπα Αεροπορικής Εταιρίας ΚΕΦ.5 Προληπτική Συντήρηση Απρογραμματίστη συντήρηση Γενικά Διαδικασίες προγραμματισμένης και απρογραμματίστης συντήρησης συστημάτων Μέθοδοι ελέγχου και επιθεώρησης αεροπορικού υλικού στην Πολεμική Αεροπορία Επεξήγηση των χρησιμοποιούμενων όρων και διαδικασιών Ωρολογιακή μετά πτήσης επιθεώρηση Προ πτήσης Επιθεώρηση Επιθεώρηση μεταξύ πτήσεων Επιθεωρήσεις συστημάτων ΚΕΦ.6 Αποθήκευση Αεροσκαφών και υλικού Γενικά περί αποθήκευσης αεροπορικού υλικού Κατηγορίες αποθήκευσης Βραχεία και Μακρά αποθήκευση Επιθεωρήσεις αποθηκευμένου υλικού και αεροσκαφών. Επαναφορά σε πτητική κατάσταση και πιστοποίηση πλοϊμότητας α/φ Αποθήκευση συστημάτων ισχύος α/φ-κινητήρων	συντήρησης και επισκευής αεροσκαφών της πολιτικής και πολεμικής αεροπορίας. Ενδεικτικά: A. Aegean –Olympic Airlines στις εγκαταστάσεις του IAA (Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών-Ελ. Βενιζέλος) στα ΣΠΑΤΑ ΑΤΤΙΚΗΣ B. Στις εγκαταστάσεις της ΕΑΒ (Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία) στην Τανάγρα Βοιωτίας Γ. Στις εγκαταστάσεις της πολεμικής αεροπορίας στην Ελευσίνα και στις εγκαταστάσεις της Αεροπορίας Στρατού στην Πάχη Μεγάρων Κατά την διάρκεια του σχολικού έτους θα γίνουν επιδείξεις: Τεχνικών εγχειριδίων Έντυπων συντήρησης Εντύπων αεροσκαφών και θα πραγματοποιηθούν εικονικές καταχωρήσεις εκτέλεσης εργασιών.
--	---

ΚΕΦ.7

Αντιδιαβρωτική προστασία

Γενικά

Ορισμοί και κατηγορίες

Οξείδωση, Ενδοκρυσταλλική διάβρωση , Ευλογίαση,

Αποφλοιωτική διάβρωση, Γαλβανική Διάβρωση

Αιτίες διάβρωσης

Περιοχές ευαίσθητες στην διάβρωση.

Διάγνωση της διάβρωσης

Οπτικός έλεγχος

Διεισδυτικά υλικά

Υπέρηχοι , Ακτίνες Χ

Διαδικασίες αφαίρεσης της διάβρωσης και προστασία επιφανειών

ΚΕΦ.8

Απρογραμματίστη Συντήρηση

Γενικά

Εντοπισμός βλαβών

Αποκατάσταση Βλαβών

Αποκατάσταση Ζημιών

Περισυλλογή Αεροσκαφών

ΚΕΦ.9

Εφοδιαστική Υποστήριξη-Αποθήκη

Υλικά συντήρησης αεροσκαφών

Γενικά περί υποστήριξης σε υλικά των αεροσκαφών και συστημάτων

Κατηγορίες υλικών

Επισκευαζόμενα υλικά

Υλικά μεγάλης αξίας

Αναλώσιμα υλικά

Καταστροφόμενα υλικά, πρώτες ύλες

Κατηγορίες αποθεμάτων και αναθεωρήσεις αποθέματος

ΚΕΦ.10

Επίγεια εξυπηρέτηση αεροσκαφών

Στάθμευση

Διαδικασίες σηματοδότησης

Μέτρα ασφαλείας κατά την στάθμευση.

Πρόσδεση αεροσκαφών

Ανύψωση Αεροσκαφών και μέτρα ασφαλείας κατά την ανύψωση

Ρυμούλκηση α/φ

Μέτρα ασφάλειας κατά την ρυμούλκηση

Ανεφοδιασμός καυσίμων και μετρά ασφαλείας κατά τον ανεφοδιασμό Εξυπηρέτηση με λιπαντικά και υδραυλικά υγρά Εξυπηρέτηση με οξυγόνο Εξυπηρέτηση με νερό Απόβλητα ΚΕΦ.11 Οργάνωση και προγραμματισμός εργασιών και διαδικασιών συντήρησης α/φ Βασικές έννοιες οργάνωσης εργασιών Κόστος , παραγωγικότητα Απόδοση ανθρώπινου δυναμικού Μελέτη του τρόπου εργασίας Συντονισμός και έλεγχος των εκτελούμενων εργασιών Οργανωτικά διαγράμματα συντήρησης αεροπορικών εταιρειών Εταιρικές διαδικασίες και έντυπα εργασίας ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΝΤΥΠΩΝ ΣΕΙΡΑΣ 781 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε ΑΛΛΑ ΕΝΤΥΠΑ ΤΗΣ ΠΟΛ. ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΕΛΙΔΑΣ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η ΕΝΤΥΠΑ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ	
---	--

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (1Θ+3Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Από το βιβλίο:

«ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ» Κωνσταντίνιδης Ν. Πλέσσας Κ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ-ΟΔΗΓΙΕΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
Βασικά μεγέθη μετρήσεων Συμβολισμοί	Κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων θα πρέπει να γίνεται η επίδειξη και η περιγραφή της λειτουργίας και του τρόπου μέτρησης του κάθε οργάνου.

Σχέσεις ΚΕΦ.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΕΛΕΓΧΟΥ 1.1 Είδη Ελέγχων 1.2 Μέσα Ελέγχου 1.3 Απόκλιση Μέτρησης ΚΕΦ.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ 2.1 Μέτρηση φυσικών Μεγεθών 2.2 Συστήματα Μονάδων Μέτρησης 2.3 Διεθνή Πρότυπα ΚΕΦ.3 ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΣΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΗΚΩΝ 3.1 Όργανα Μέτρησης Μήκους 3.2 Όργανα Σύγκρισης Μήκους 3.3 Όργανα Ελέγχου ΚΕΦ.5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ ΜΟΡΦΗΣ 5.1 Έλεγχος Επιπεδότητας και Παραλληλίας 5.2 Έλεγχος Κλίσης 5.3 Έλεγχος Γωνίας 5.4 Έλεγχος κώνων 5.5 Έλεγχος Σπειρώματος ΚΕΦ.6 ΑΝΟΧΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ 6.1 Βασικές Έννοιες 6.2 Γενικές Ανοχές 6.3 Ανοχές κατά ISO 6.4 Ειδή Συναρμογών 6.5 Συστήματα συναρμογών 6.6 Ανοχές Μορφής και Θέσης ΚΕΦ.2 ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ	Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν να ξεχωρίζουν τα διάφορα όργανα και θα πρέπει να πραγματοποιούν μετρήσεις με την χρήση όλων των διαθέσιμων οργάνων των εργαστηρίων Μετρήσεων. Θα πρέπει να γνωρίζουν την διαδικασία εκτέλεσης ελέγχων Επιπεδότητας και παραλληλίας και στρέβλωσης ιδιαίτερα σε τμήματα και εξαρτήματα των πτερύγων καθώς επίσης και του κύριου φορέα της ατράκτου. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να αναγνωρίζουν και να εκτελούν μετρήσεις με τα παρακάτω όργανα: Μικρόμετρο Παχύμετρο Μετρητικό ρολόι Νήμα της Στάθμης Μοιρογνωμόνια Go –No go gauge Οι μετρήσεις με τα παραπάνω όργανα θα αφορούν διαστατικούς ελέγχους σε εξαρτήματα εμβολοφόρων και αεριοστρόβιλων κινητήρων καθώς επίσης και Round out ελέγχους εκκεντρότητας περιστρεφόμενων εξαρτημάτων (αξόνων). Θα πρέπει να εκτελούν ελέγχους μέτρησης σπειρωμάτων (εσωτερικών και εξωτερικών). Επίσης, κατά την διάρκεια του σχολικού έτους θα πρέπει να επισκεφτούν εγκαταστάσεις συντήρησης αεροσκαφών και να ζητηθεί από τους διδάσκοντες να γίνει παρουσίαση ειδικών μετρητικών οργάνων ελέγχου θερμοκρασίας , πίεσης και ροής αέρα και ταχύτητας αέρα. Θα πρέπει να εξασκηθούν στην διαδικασία ελέγχων με την χρήση πολυμέτρων και ιδιαίτερα με μετρήσεις αντίστασης, τάσης, έντασης και συνέχειας αγωγών, χρησιμοποιώντας τις καλωδιώσεις των αεροσκαφών, τους θερμοβολβούς καυσαερίων και τα παρελκόμενα του συστήματος ανίχνευσης πυρκαγιάς. Κατά τη διάρκεια επίσκεψης σε υπόστεγα αεροπορικών εταιριών ή εγκαταστάσεων συντήρησης αεροσκαφών να ζητηθεί από τον εκπαιδευτικό ενημέρωση σε ειδικά θέματα QC (quality control) της παραγωγικής διαδικασίας.
--	---

ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

(Από το βιβλίο «ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ» Τοπαλής Φ. κ.α.)

Γενικά

Όργανα και συσκευές Ηλεκτρικών
Μετρήσεων

Κατηγορίες Οργάνων

Συμβολισμοί Οργάνων Ηλεκτρικών
Μετρήσεων

Ακρίβεια οργάνων Μέτρησης

ΚΕΦ.5**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ**

(Από το βιβλίο «ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ» Τοπαλής Φ. κ.α.)

Ηλεκτρικό Ρεύμα

Ηλεκτρική Τάση

Ηλεκτρική Αντίσταση

ΚΕΦ.7**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ**

7.1 Γενικά

7.2 Έλεγχος Ποιότητας

7.3 Έλεγχος με δειγματοληπτικό
έλεγχο

7.4 Στατιστικός Έλεγχος

7.5 Πιστοποιητικά Ελέγχου

Γ' ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑ.Λ.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «Σχεδιασμός και Περιγραφή Στοιχείων Μηχανών» του τομέα ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ της Β' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΑΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ (2Θ+2Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «Βασική Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές» του τομέα ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ της Β' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ - ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ (2Θ+3Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «Μηχανουργική Τεχνολογία - Εργαλειομηχανές» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

Στο εργαστήριο θα πραγματοποιηθεί το πρώτο μισό των ασκήσεων που αντιστοιχούν σε κάθε κεφάλαιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ – ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ (2Θ)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Ανελκυστήρες-Ανυψωτικές Μηχανές**» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

**ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Σχεδιασμός και Περιγραφή Στοιχείων Μηχανών**» του τομέα ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ της Β' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΥΔΡΕΥΣΗ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ (1Θ+4Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών:

[Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#) (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ)

Υ.Α. 113793/Γ2/12.10.2007 (σελ.37-44)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Υδρευση-Αποχέτευση**» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΑΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ (2Θ+2Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Βασική Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές**» του τομέα Μηχανολογίας της Β΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ (2Ε)

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β΄/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Σχέδιο Ειδικότητας**» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ της Γ΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (3Θ+4Ε)

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β΄/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη: Υ.Α.38300/Γ2/03-09-2014 ([ΦΕΚ 2420/τ.Β΄/10.09.2014](#))

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Εγκαταστάσεις Κλιματισμού**» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ της Γ΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΑΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ (2Θ+2Ε)

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΜΕΑ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β΄/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Βασική Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές**» του τομέα Μηχανολογίας της Β΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Ε)**Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «Σχεδιασμός και Περιγραφή Στοιχείων Μηχανών» του τομέα Μηχανολογίας της Β' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ**ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ Ι (3Θ+4Ε)****Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1020/τ.Β'/11.08.2000](#)

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία:

- «ΜΕΚ Ι (ΤΕΕ 1^{ΟΣ} ΚΥΚΛΟΣ)» ΑΓΕΡΙΔΗΣ Γ. κ.ά.

Κεφάλαιο/ Ενότητα	Περιεχόμενο
1.	Ιστορική αναδρομή – Εισαγωγή
1.1	Ιστορικά - συγκριτικά στοιχεία χρήσης, τιμών ισχύος, βάρους, στροφών λειτουργίας, κατανάλωσης κ.λ.π.
1.2	Η επιστήμη της Φυσικής και οι εφαρμογές της στην τεχνολογία των Μ.Ε.Κ. και του αυτοκινήτου (απλή εγκυκλοπαιδική προσέγγιση)
	Ανακεφαλαίωση – Ερωτήσεις
2.	Φυσικές έννοιες και κινητήριες μηχανές
2.1	Γενικά
2.2	Δύναμη
2.3	Τριβή
2.4	Ροπή
3.	Κύκλος λειτουργίας των Μ.Ε.Κ. Γενικά
3.1	Έννοιες της συμπίεσης και της εκτόνωσης Βασικός κινηματικός μηχανισμός εμβόλου - διωστήρα - στροφαλοφόρου άξονα
3.2	Ορισμός του χρόνου «Stroke»
3.3	Οι 5 διεργασίες που πραγματοποιούνται στον κύκλο των Μ.Ε. Κ.
3.4	Οι 5 διεργασίες που πραγματοποιούνται στον κύκλο των Μ.Ε. Κ.
3.5	Περιγραφή βασικής λειτουργίας των Μ.Ε.Κ.(ΟΤΤΟ- DIESEL-4χρονων-2χρονων
	Ανακεφαλαίωση – Ερωτήσεις
4.	Βενζινομηχανές (4χρονες - 2χρονες)
4.1	4.1. Κύκλος λειτουργίας - σπειροειδή διαγράμματα πραγματικής λειτουργίας

4.2	Κυλινδροκεφαλή4.3. Κύλινδρος - έμβολο - ελατήρια - πείρος - διωστήρας - στροφαλοφόρος άξονας
4.4	Πολυκύλινδροι κινητήρες - συνήθεις διατάξεις κυλίνδρων - σειρά ανάφλεξης
4.5	Εκκεντροφόρος άξονας - βαλβίδες
4.6	Κυβισμός - σχέση συμπίεσης - πίεση συμπίεσης
4.7	Σύστημα παρασκευής καυσίμου μίγματος
4.8	Σύστημα ανάφλεξης
4.9	Σύστημα λίπανσης
4.10	Σύστημα ψύξης
4.11	Βασικές αρχές λειτουργίας συστημάτων υπερπλήρωσης
5.	Μηχανές Diesel - Πετρελαιομηχανές
5.1	Ιστορικά στοιχεία για τις μηχανές diesel
5.2	Κύκλοι λειτουργίας μηχανών diesel
5.3	Περιγραφή βασικών εξαρτημάτων μηχανών diesel
5.4	Χαρακτηριστικά λειτουργίας μηχανών diesel
5.5	Τροφοδοσία - έγχυση καυσίμου
5.6	Βασικές ιδιότητες καυσίμου - Αυτανάφλεξη
5.7	Λίπανση
5.8	Ψύξη
5.9	Υπερπλήρωση
5.10	Η σάρωση των δίχρονων μηχανών diesel
	Από το βιβλίο: Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι (Εργαστηριακός Οδηγός) (Ε) » ΑΓΕΡΙΔΗΣ Γ. κ.α.
ΑΣΚΗΣΗ	Περιεχόμενο
1 ^η	ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
2 ^η	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
3 ^η	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΡΘΗ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ – ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΜΗ ΓΝΩΣΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ
4 ^η	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ Η ΤΗΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Η ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ
5 ^η	ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΠΑΣΜΕΝΩΝ ΚΟΧΛΙΩΝ
6 ^η	ΧΡΗΣΗ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ – ΒΙΒΛΙΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
7 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ
8 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ, ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ
9 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΔΙΩΣΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΕΜΒΟΛΩΝ
10 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΛΑΤΗΡΙΩΝ ΕΜΒΟΛΟΥ
11 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΟΥ ΤΟΥ ΕΜΒΟΛΟΥ
12 ^η	ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΙΩΣΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΕΜΒΟΛΩΝ
13 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΦΟΝΔΥΛΟΥ
14 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ, ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΡΟΦΑΛΟΦΟΡΟΥ ΑΞΟΝΑ
15 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΗΚΤΡΟΦΟΡΕΑ
16 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ
17 ^η	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΑΞΟΝΑ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΡΙΒΕΩΝ ΤΟΥ

18 ^η	ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΚΕΝΟΥ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΤΩΝ 4ΧΡΟΝΩΝ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ
19 ^η	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ 4ΧΡΟΝΩΝ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (ΜΕ ΓΡΑΝΑΖΙΑ, ΑΛΥΣΙΔΑ Η ΙΜΑΝΤΑ)
20 ^η	ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ
21 ^η	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΥΒΙΣΜΟΥ ΜΗΧΑΝΗΣ
24 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΙΕΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ
25 ^η	ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΡΤΕΡ ΛΑΔΙΟΥ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΛΑΔΙΟΥ
26 ^η	ΑΝΤΛΙΑ ΛΑΔΙΟΥ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ΕΛΕΓΧΟΣ/ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ)
27 ^η	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ
28 ^η	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΑΣΗΣ ΙΜΑΝΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ/ΑΝΤΛΙΑΣ ΝΕΡΟΥ
29 ^η	ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ - ΕΠΑΝΑΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ – ΛΥΣΗ/ΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΟΛΑΡΩΝ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
30 ^η	ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ΕΛΕΓΧΟΣ/ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ)
31 ^η	ΨΥΓΕΙΟ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ΕΛΕΓΧΟΣ/ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ)
32 ^η	ΙΜΑΝΤΑΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ/ΑΝΤΛΙΑΣ ΝΕΡΟΥ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ΡΥΘΜΙΣΗ/ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ)
33 ^η	ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ΕΛΕΓΧΟΣ/ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ)
34 ^η	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΜΗΧΑΝΗΣ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
35 ^η	ΛΥΣΙΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΜΗΧΑΝΗΣ
36 ^η	ΛΥΣΙΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΓΧΥΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
37 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΕΓΧΥΤΗΡΩΝ
38 ^η	ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΤΥΠΟΥ BOSCH
39 ^η 40 ^η	ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΤΥΠΟΥ BOSCH
41 ^η	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ – ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ
42 ^η	ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗΣ ΨΥΧΡΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΜΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΜΗΧΑΝΗΣ
43 ^η	ΕΞΩΛΕΜΒΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
44 ^η	ΦΟΡΗΤΕΣ ΜΕΚ (ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ) – ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΜΕΚ

ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ (2Θ+4Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1294/τ.Β'/03.07.2008](#) (Υ.Α.74907/Γ2/10.06.2008)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Τεχνολογία Ελέγχων και Διαγνώσεων**» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (2Θ+4Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000](#)

Διδακτέα ύλη:

Από το βιβλίο «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ Ι» ΚΑΡΑΚΙΟΖΟΓΛΟΥ Γ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ/ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 1 Δομή του αεροσκάφους Α. Γενικές έννοιες Απαιτήσεις αξιοπλοΐας για δομική αντοχή Ταξινόμηση δομικών στοιχείων (επιφάνειες) πρωτεύοντα, δευτερεύοντα και τριτεύοντα. Έννοιες που διέπουν την κατασκευή: ασφάλεια έναντι βλάβης Fail Safe (ασφαλής αστοχία) Safe life (ασφαλής διάρκεια ζωής) Damage tolerance (ανοχή βλάβης) Σύστημα προσδιορισμού ζώνης και σταθμού Τάσεις , παραμόρφωση, Κάμψη , Θλίψη, Διάτμηση, Στρέψη, Εφελκυσμός, Περιφερειακή τάση και Κόπωση δομικών υλικών των αεροσκαφών Διατάξεις αποστράγγισης και εξαερισμού (Drains and Vents) Πρόβλεψη για την εγκατάσταση συστημάτων Διάταξη προστασίας από κεραυνοπληξία. (Static dischargers) Β. Κατασκευαστικές μέθοδοι Ατράκτου με φέρουσα επικάλυψη, δοκών διαμόρφωσης, διαμήκων δοκίδων και δοκών, διαφραγμάτων, πλαισίων, ενισχύσεων, στυλιδίων, συνδετηρίων δοκών, δοκών κάμψης, δαπέδων, ενισχύσεων, μεθόδων κατασκευής της επικάλυψης, αντιδιαβρωτικής προστασίας, πτερύγων, ουραίου πτερώματος και συνδέσεων κινητήρα	Κατά τη διάρκεια του μαθήματος απαιτείται η χρήση της αίθουσας πληροφορικής για 9 διδακτικές ώρες, καθώς επίσης η χρήση οπτικοακουστικών μέσων στην αίθουσα προβολών VIDEO PROJECTOR ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Κατά την διάρκεια του σχολικού έτους θα πραγματοποιηθούν επισκέψεις σε μονάδες συντήρησης και επισκευής αεροσκαφών της πολιτικής και πολεμικής αεροπορίας. Ενδεικτικά: Α. Aegean –Olympic Airlines στις εγκαταστάσεις του IAA (Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών- Ελ. Βενιζέλος) στα ΣΠΑΤΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Β. Στις εγκαταστάσεις της Ε.Α.Β. (Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία) στην Τανάγρα Βοιωτίας Γ. Στις εγκαταστάσεις της πολεμικής αεροπορίας στην Ελευσίνα και στις εγκαταστάσεις της Αεροπορίας Στρατού στην Πάχη Μεγάρων Κατά την διάρκεια του σχολικού έτους θα γίνουν επιδείξεις: Τεχνικών εγχειριδίων

Τεχνικές συναρμολόγησης των δομικών στοιχείων: Ηλώσεις, κοχλιωτές ενώσεις, κολλήσεις με πίεση Μέθοδοι προστασίας επιφάνειας, όπως Χρωμίσωση, Ανοδίωση, χρώση Καθαρισμός επιφάνειας Συμμετρία δομής αεροσκάφους: μέθοδοι ευθυγράμμισης και έλεγχοι συμμετρίας ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 2 Κατασκευή δομής Άτρακτος (*ATA 52/53/56) Κατασκευή και σφράγιση για την εξασφάλιση της συμπίεσης θαλάμου Συνδέσεις για τους πυλώνες και τα εξωτερικά φορτία στις πτέρυγες και το οριζόντιο ουραίο πτέρωμα Εγκατάσταση καθισμάτων και συστημάτων φόρτωσης του μεταφερόμενου φορτίου Θύρες και έξοδοι κινδύνου: Κατασκευή, μηχανισμοί, λειτουργία και διατάξεις ασφαλείας Κατασκευή και μηχανισμοί των παραθύρων και των αλεξηνέμων Πτέρυγες (ATA 57) Κατασκευή Αποθήκευση καυσίμου Σύστημα προσγείωσης, πυλώνες, επιφάνειες ελέγχου και συνδέσεις για τη δημιουργία υψηλής άντωσης/οπισθέλκουσας Οριζόντιο ουραίο πτέρωμα (ATA 55) Κατασκευή Σύνδεση επιφάνειας ελέγχου Επιφάνειες ελέγχου πτήσης (ATA 55/57) Κατασκευή και σύνδεση Ζυγοστάθμιση — μάζας και αεροδυναμική Αεροδυναμικά καλύμματα κινητήρων/Πυλώνες (ATA 54) Κατασκευή Αντιπυρικά τοιχώματα Στηρίξεις κινητήρα ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 3 Κλιματισμός Δημιουργία συμπίεσης στον θάλαμο (ATA 21) Παροχή αέρα Πηγές παροχής αέρα, συμπεριλαμβανομένης της απομάστευσης	Έντυπων συντήρησης Εντύπων αεροσκαφών και θα πραγματοποιηθούν εικονικές καταχωρήσεις εκτέλεσης εργασιών
---	--

από τον κινητήρα, των βοηθητικών μονάδων ισχύος (APU) και των ειδικών οχημάτων Κλιματισμός -Σύστημα κλιματισμού Μηχανήματα ανακύκλωσης αέρα και ατμού. Συστήματα διανομής Συστήματα ελέγχου ροής, θερμοκρασίας και υγρασίας Συμπίεση. Συστήματα συμπίεσης. Έλεγχος και ενδείξεις, συμπεριλαμβανομένων των βαλβίδων ελέγχου και ασφαλείας Ελεγκτές συμπίεσης θαλάμου Διατάξεις ασφάλειας και προειδοποίησης ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 4 Συστήματα Οργάνων Αεροσκαφών Συστήματα οργάνων (ATA 31) Σύστημα pitot στατικής πίεσης: υψόμετρο, δείκτης ταχύτητας αέρα, δείκτης κατακόρυφης ταχύτητας Γυροσκοπικό σύστημα: τεχνητός ορίζοντας, δείκτης στάσης αεροσκάφους, δείκτης πορείας, δείκτης οριζόντιας κατάστασης, δείκτης στροφής και κλίσης, συντονιστής στροφών. Πυξίδες: άμεση και απομακρυσμένη ανάγνωση ένδειξης. Δείκτης γωνίας προσβολής, συστήματα προειδοποίησης για απώλεια στήριξης Άλλες ενδείξεις συστημάτων του αεροσκάφους. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 5 Βασικά Ηλεκτρικά συστήματα Βασικά στοιχεία διεύθετης και λειτουργίας των συστημάτων Ηλεκτρική ισχύς (ATA 24) Εγκατάσταση και λειτουργία των συσσωρευτών. Παραγωγή συνεχούς ρεύματος Παραγωγή εναλλασσόμενου ρεύματος. Παραγωγή ρεύματος επείγουσας ανάγκης. Ρύθμιση τάσης Διανομή ισχύος. Μετατροπείς, μετασχηματιστές, ανορθωτές. Μηχανισμοί προστασίας κυκλώματος Εξωτερική/επίγεια ισχύς Φώτα (ATA 33) Εξωτερικά: ναυσιπλοΐας, αποφυγής	
---	--

σύγκρουσης, προσγείωσης, τροχοδρόμησης, πάγου Εσωτερικά: θαλάμου επιβατών, διακυβέρνησης, εμπορευμάτων Επείγουσας ανάγκης ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 6 Σύστημα Πυροπροστασία (ATA 26) α) Συστήματα ανίχνευσης και προειδοποίησης πυρκαγιάς και καπνού Πυροσβεστικά συστήματα Σύστημα ανίχνευσης με θερμοστοιχεία Σύστημα ανίχνευσης βρόγχου Δοκιμές συστημάτων β) Φορητός πυροσβεστήρας ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 7 Σύστημα Καυσίμου (ATA 28) Διάταξη του συστήματος Δεξαμενές καυσίμου Συστήματα τροφοδοσίας Διατάξεις απόρριψης, εξαερισμού και αποστράγγισης Τροφοδοσία από πολλαπλές δεξαμενές και μεταφορά καυσίμου μεταξύ αυτών Ενδείξεις και προειδοποιήσεις Ανεφοδιασμός και αποστράγγιση των καυσίμων Συστήματα καυσίμου για τον έλεγχο της διαμήκους ζυγοστάθμισης ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 8 Υδραυλική ισχύς (ATA 29) Διάταξη του συστήματος Υδραυλικά υγρά Δεξαμενές και συσσωρευτές υδραυλικών υγρών. Παραγωγή πίεσης: ηλεκτρική, μηχανική, με πεπιεσμένο αέρα Παραγωγή πίεσης σε επείγουσα ανάγκη Έλεγχος πίεσης. Διανομή ισχύος Συστήματα ένδειξης και προειδοποίησης. Αλληλεπίδραση με άλλα συστήματα. Σύστημα προσγείωσης (ATA 32) Κατασκευή, απορρόφηση των κρούσεων Συστήματα απόσυρσης και έκτασης: κανονικά και επείγουσας ανάγκης Ενδείξεις και προειδοποιήσεις	
--	--

Τροχοί, φρένα, συστήματα αντιολισθητικά και αυτόματης πέδησης
Ελαστικά τροχών. Πηδαλιούχηση στο έδαφος.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 9

Προστασία από πάγο και βροχή (ΑΤΑ 30)

Σχηματισμός πάγου, ταξινόμηση και ανίχνευση

Συστήματα αντιπάγωσης: ηλεκτρικά, θερμού αέρα και χημικά. Συστήματα αποπάγωσης: ηλεκτρικά, θερμού αέρα, πεπιεσμένου αέρα και χημικά. Απωθητικά βροχής

Θέρμανση μετρητικών και αποχετευτικών σωλήνων

Συστήματα υαλοκαθαριστήρων

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 10

Οξυγόνο (ΑΤΑ 35)

Διάταξη του συστήματος στον θάλαμο διακυβέρνησης και επιβατών

Προέλευση, αποθήκευση, φόρτιση και διανομή

Ρύθμιση πλήρωσης

Ενδείξεις και προειδοποιήσεις

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 11

Συστήματα συντήρησης επί του αεροσκάφους (ΑΤΑ 45)

Κεντρικοί υπολογιστές συντήρησης

Σύστημα φόρτωσης δ/νων

Σύστημα ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης.

Εκτύπωση

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Οι εργαστηριακές ασκήσεις, οι επιδιωκόμενοι στόχοι, τα απαιτούμενα εργαλεία και εξαρτήματα για την εκτέλεση των ασκήσεων καθώς και η κατά βήματα εκτέλεση τους περιγράφονται στο σχολικό εγχειρίδιο «Τεχνολογία Αεροσκαφών Ι» (Καρακίζογλου Γ.) στα αντίστοιχα με το αναλυτικό πρόγραμμα κεφάλαια.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ (2Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη:

Από το βιβλίο:

- «ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ» ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗΣ Π. κ.α.

ΚΕΦ.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ (διδάσκεται όλο)

ΚΕΦ.2. ΟΨΕΙΣ ΤΟΜΕΣ ΑΛΛΗΛΟΤΟΜΕΣ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΑ (διδάσκεται όλο)

ΚΕΦ.3. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΟΧΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (διδάσκεται όλο)

ΚΕΦ.4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ 4.1, 4.2, 4.6,

ΚΕΦ.5. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ (διδάσκεται όλο)

ΚΕΦ.6. ΣΧΕΔΙΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ (διδάσκεται όλο)

ΜΑΘΗΜΑ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (1Θ+2Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000](#)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Διαδικασίες Συντήρησης Αεροσκαφών**» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

Στη Γ τάξη θα διδαχθεί το πρώτο μισό του θεωρητικού μέρους και θα πραγματοποιηθεί το πρώτο μισό των ασκήσεων που αντιστοιχούν σε κάθε κεφάλαιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (1Θ+3Ε)

Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για το μάθημα «**Μετρήσεις και Όργανα Μετρήσεων**» της ειδικότητας ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

Δ΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑ.Λ.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)

Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β΄/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιων και της Δ΄ τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ(3Θ+5Ε)

Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Ψύξης - Κλιματισμού**» (Θεωρητικό Μέρος) καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β΄/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιων και της Δ΄ τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β΄/02.07.2008](#) (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ)

Διδακτέα ύλη:

Εργαστηριακό μέρος:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ της Γ΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ - ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ (3Ε)

Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β΄/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ της Γ΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο. Στο εργαστήριο θα πραγματοποιηθεί το δεύτερο 50% των ασκήσεων που αντιστοιχούν σε κάθε κεφάλαιο.

**ΜΑΘΗΜΑ: ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (2Θ)**

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη:

Από το βιβλίο:

«ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ» ΓΑΛΑΝΗΣ Ν. κ.α.

ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
1.	Εισαγωγή στην ενέργεια και στα καύσιμα
1.1	Ενέργεια, έργο και θερμότητα
1.2	Πηγές ενέργειας και καύσιμα
1.3	Στοιχεία καυσίμων
2	Απαιτήσεις-ζήτηση θερμότητας για την θέρμανση κτιρίων
2.1	Οι θερμικές απώλειες κτιρίου
2.2	Μετάδοση θερμότητας και υπολογισμός του U
2.3	Υπολογισμός ετήσιας ζήτησης ενέργειας για θέρμανση κτιρίων
2.4	Εσωτερικά και ηλιακά θερμικά
2.5	Ζήτηση για ζεστό νερό χρήσης (ZNX)
2.6	Εξοικονόμηση ενέργειας με ενεργειακή θωράκιση του κτιρίου
3	Συμβατικά συστήματα θέρμανσης
3.1	Γενικά
3.2	Είδη θερμάνσεων
3.3	Συστήματα κεντρικής θέρμανσης
3.4	Μονάδες λεβήτων-καυστήρων
3.5	Δίκτυα διανομής
3.6	Τερματικές μονάδες
3.7	Διατάξεις εξοικονόμησης ενέργειας
3.8	Ανάλυση καυσαερίων και ρύθμιση καύσεως
3.9	Τοπικές διατάξεις ελέγχου
3.10	Εγκατάσταση συστήματος αυτονομίας με αντιστάθμιση εξωτερικής θερμοκρασίας σε παλαιά πολυκατοικία
3.11	Υδραυλική εξισορρόπηση
4	Κατανάλωση ενέργειας στην θέρμανση
4.1	Γενικά
4.2	Κεντρική θέρμανση: ζήτηση θερμότητας και κατανάλωση ενέργειας
4.3	Βαθμός απόδοσης λέβητα

4.4	Απώλειες διανομής θερμότητας
4.5	Βαθμός απόδοσης κατά την χρήση της θερμότητας
4.6	Συνολικός βαθμός απόδοσης και κατανάλωση καυσίμου
5	Εξοικονόμηση ενέργειας στην θέρμανση
5.1	Γενικά
5.2	Νοικοκύρεμα
5.3	Αυτοματισμοί εξοικονόμησης ενέργειας
5.4	Αντικατάσταση λέβητα
5.5	Κτίρια θέρμανσης με αέρα και με ανάκτηση θερμότητας
6	Αντλίες θερμότητας
6.1	Αντλία θερμότητας και ψυκτικός κύκλος
6.2	Λειτουργία ψυκτικού κύκλου συμπίεσης ατμών
6.3	Απόδοση αντλιών θερμότητας – Ορισμοί
6.4	Κατηγοριοποίηση αντλιών θερμότητας
6.5	Αυτοματισμοί
6.6	Αντλίες θερμότητας αέρος - νερού και C.O.P/E.E.R
6.7	Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας
6.8	Πιστοποίηση αντλιών θερμότητας
6.9	Τα οικονομικά των αντλιών θερμότητας
7	Κεντρική θέρμανση με λέβητες - καυστήρες βιομάζας
7.1	Επιδιωκόμενοι στόχοι8
7.2	Γενικά
7.3	Περιγραφή βιομάζας – πελέτα
7.4	Θερμογόνος δύναμη βιομάζας - πελέτας
7.5	Περιγραφή συστημάτων
7.6	Καύση, εκπομπές καυσαερίων και νομοθεσία
7.7	Οικονομία της βιομάζας
8	Ηλιοθερμικά συστήματα
8.1	Ηλιακά συστήματα για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης
8.2	Οι ηλιακοί συλλέκτες
8.3	Ηλιοθερμικά συνδυασμένης παραγωγής νερού θέρμανσης και ZNX

**ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ (3Θ)

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

**ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΥΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ
ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (2Θ+3Ε)**

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (1Θ+4Ε)

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999](#)

Διδακτέα ύλη:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ(3Θ+5Ε)

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Ψύξης - Κλιματισμού**» (Θεωρητικό Μέρος) καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β'/02.07.2008](#) (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ)

Διδακτέα ύλη:

Εργαστηριακό μέρος:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (1Θ+2Ε)

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β'/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ της Γ΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (2Ε)

Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β΄/02.07.2008](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ της Γ΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)

Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ΄ αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β΄/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιων και της Δ΄ τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ ΙΙ (3Θ+4Ε)

Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Μηχανές Εσωτερικής Καύσης ΙΙ**» (Θεωρητικό Μέρος) καθορίζεται με την υπ΄ αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β΄/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιων και της Δ΄ τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1020/τ.Β΄/11.08.2000](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Εργαστηριακό μέρος:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΙΙ (3Θ+3Ε)**Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1020/τ.Β'/11.08.2000](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ**ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ (3Θ)****Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

ΜΑΘΗΜΑ: ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΙΙ (3Θ+4Ε)**Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)**

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Κινητήρες Αεροσκαφών ΙΙ**» (**Θεωρητικό μέρος**) καθορίζεται με την υπ' αριθ. Φ6/160716/Δ4/29.09.2016 ([ΦΕΚ 3143/τ.Β'/30.09.2016](#)) Υπουργική Απόφαση «Καθορισμός διδακτέας - εξεταστέας ύλης των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. για το σχολικό έτος 2016-2017».

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000](#)

Διδακτέα ύλη:**Εργαστηριακό μέρος:**

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο.

ΜΑΘΗΜΑ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (2Θ+2Ε)

Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ. (ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: [Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000](#)

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Ισχύει ότι προβλέπεται για την ειδικότητα ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ της Γ' τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑ.Λ. και αναφέρθηκε νωρίτερα στην παρούσα εγκύκλιο. Στη Δ' τάξη ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ θα διδαχθεί το δεύτερο μισό του θεωρητικού μέρους και θα πραγματοποιηθεί το δεύτερο μισό των ασκήσεων που αντιστοιχούν σε κάθε κεφάλαιο.

Οι διδάσκοντες να ενημερωθούν ενυπόγραφα.

**Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΦΙΛΗΣ

Εσωτερική Διανομή:

- Γραφείο Υπουργού
- Γραφείο Γενικού Γραμματέα
- Δ/ση Ειδικής Αγωγής & Εκπ/σης
- Αυτ. Δ/ση Παιδείας, Ομογ., Διαπολ. Εκπ/σης, Ξένων και Μειον. Σχολείων
- Αυτοτελές Τμήμα Επαγγελματικού Προσ/μού
- Γενική Διεύθυνση Σπουδών Π/θμιας και Δ/θμιας Εκπ/σης
- Δ/ση Επαγγ/κής Εκπ/σης -Τμήμα Α'