



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ, ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ Α΄

Ταχ. Δ/ση : Ανδρέα Παπανδρέου 37
Τ.Κ. – Πόλη : 15180 – Μαρούσι
Πληροφορίες : Ε. Παναγιωτοπούλου,
Β. Σούρμπης
Ιστοσελίδα : <http://www.minedu.gov.gr>
Email : deae1@minedu.gov.gr
Τηλέφωνο : 210 344 2190,3797

Βαθμός Ασφαλείας:
Να διατηρηθεί μέχρι:
Βαθμός Προτεραιότητας:
ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΕΠΕΙΓΟΝ

Μαρούσι, 30 /09/2021
Αρ. Πρωτ: 123019/Δ3

ΠΡΟΣ :

- 1) Συντονιστές Εκπ/κού Έργου (μέσω των Π.Δ.Ε.) /Σύμβουλοι Εκπαίδευσης (βάσει του ν.4823/2021, μέσω των Δ.Δ.Ε.)
- 2) Δ/νσεις Δ/θμιας Εκπ/σης
- 3) Λύκεια ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ. – Λ (μέσω των Δ.Δ.Ε.)

ΚΟΙΝ:

- 1) Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης
 - 2) Ι.Ε.Π.
- Αν. Τσόχα 36, 11521 Αθήνα

ΘΕΜΑ : « Ύλη και Οδηγίες για τη διδασκαλία α) του μαθήματος Επιλογής «Αρχές Μηχανολογίας» της Α΄ τάξης του Λυκείου των Ενιαίων Ειδικών Επαγγελματικών Γυμνασίων- Λυκείων (ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ. – Λ.) β) των Τεχνολογικών-Επαγγελματικών μαθημάτων του Τομέα Μηχανολογίας της Β΄ και Γ΄ τάξης Λυκείου ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ. – Λ και γ) των μαθημάτων Ειδικότητας των Ειδικοτήτων του Τομέα Μηχανολογίας της Δ΄ τάξης Λυκείου ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ. – Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022».

Μετά από τις σχετικές εισηγήσεις του Ινστιτούτου Εκπαίδευσης Πολιτικής (Πράξεις **35/09-07-2020, 41/05-08-2021** και **48/23-09-2021** του Δ.Σ. του Ι.Ε.Π), σας αποστέλλουμε την ύλη και τις οδηγίες για τη διδασκαλία:

- του μαθήματος Επιλογής **«Αρχές Μηχανολογίας»** της Α΄ τάξης Λυκείου των Ενιαίων Ειδικών Επαγγελματικών Γυμνασίων- Λυκείων (ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ. – Λ.)
- των **Τεχνολογικών – Επαγγελματικών μαθημάτων** του Τομέα Μηχανολογίας της Β΄ και Γ΄ τάξης Λυκείου ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ. – Λ. , και
- των **μαθημάτων Ειδικότητας** των Ειδικοτήτων του Τομέα Μηχανολογίας της Δ΄ τάξης του Λυκείου των Ενιαίων Ειδικών Επαγγελματικών Γυμνασίων – Λυκείων (ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ. – Λ.)

για το σχολικό έτος **2021-2022**.

Α΄ ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ.		
Α/Α	ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	ΩΡΕΣ
1	Αρχές Μηχανολογίας	2

ΜΑΘΗΜΑ: ΑΡΧΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες διδασκαλίας: Από το βιβλίο «**ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ Α΄ ΤΑΞΗΣ**», Διεύθυνση Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού της Κύπρου.

Το μάθημα 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. Ως μάθημα επιλογής του Τομέα Μηχανολογίας, θα πρέπει να εισάγει τον/την μαθητή/τρια στις διαδικασίες της μελέτης κατασκευής, συντήρησης και επισκευής των βασικών εφαρμογών παραγωγής /μετατροπής έργου και ενέργειας στις διάφορες μορφές της, όπως: Μηχανικές επινοήσεις που στηρίζονται στις αρχές των διαφόρων ειδών της Μηχανικής, συστημάτων ψύξης – κλιματισμού, εργαλείων, μηχανημάτων και στοιχείων αυτών, θερμικών και άλλων κινητήρων και μηχανολογικών εγκαταστάσεων βιομηχανιών κ.ά. Πρέπει λοιπόν να παρουσιάζει τα βασικά αντικείμενα επιστημονικής δράσης των διαφόρων ειδικοτήτων του Τομέα Μηχανολογίας δημιουργώντας τους ενδιαφέρον για τα μηχανολογικά θέματα ως το ξεκίνημα της εξειδίκευσης των σπουδών τους.

Το **βιβλίο «Βασικά Στοιχεία Μηχανολογίας Α΄ τάξης»** που χρησιμοποιεί η Διεύθυνση Τεχνικής Εκπαίδευσης του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού της Κύπρου, καλύπτει σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες του μαθήματος «Αρχές Μηχανολογίας» της Α΄ τάξης ΕΠΑΛ και επιλέχθηκε για προσωρινή χρήση ως διδακτικό εγχειρίδιο για το μάθημα.

ΒΙΒΛΙΟ	ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ	
ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΕΝΟΤΗΤΑ 1 – Μηχανολογία ή Μηχανολογική Μηχανική		
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 – Το σύγχρονο μηχανολογικό εργαστήριο		
2.1	Τμήματα του σύγχρονου μηχανολογικού εργοστασίου	
2.1.1	Τμήμα Διοίκησης	
2.1.2	Τμήμα Μελετών και Έρευνας	
2.1.3	Τμήμα Παραγωγής	
2.1.4	Τμήμα Ελέγχου της Ποιότητας	
2.1.5	Εμπορικό τμήμα	
2.2	Τρόποι βιομηχανικής παραγωγής μηχανολογικών προϊόντων	
2.2.1	Παραγωγή κατά μονάδα	
2.2.2	Ομαδική παραγωγή	
2.2.3	Μαζική παραγωγή	
2.3	Βασικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στο μηχανολογικό εργοστάσιο	
2.3.1	Μεταλλικά υλικά για χύτευση	
2.3.2	Ημικατεργασμένα μεταλλικά υλικά	
2.3.3	Τυποποιημένα στοιχεία μηχανών	
ΕΝΟΤΗΤΑ 3 – Κίνδυνοι και μέτρα ασφάλειας– προστασίας και υγιεινής στο μηχανολογικό εργαστήριο		
3.1	Σωστό ντύσιμο	
3.2	Προστασία των ματιών	

3.3	Προστασία των χεριών	
3.4	Προστασία κατά την ανασήκωση και μεταφορά βάρους	
3.5	Προστασία από ηλεκτροπληξία	
3.6	Προστασία από τα εργαλεία χεριού	
3.7	Προστασία στο Μηχανουργείο	
ΕΝΟΤΗΤΑ 4 – Συστήματα Μονάδων Μέτρησης– Στοιχεία Μετρολογίας		
4.1	Συστήματα Μονάδων Μέτρησης	
4.1.1	Διεθνές-Μετρικό Σύστημα Μονάδων, SI	
4.1.2	Αγγλοσαξωνικό Σύστημα Μονάδων	
4.1.3	Σχέση μονάδων μήκους SI και Αγγλοσαξωνικού συστήματος	
4.1.5	Οργανισμοί και Ιδρύματα Τυποποίησης	
4.2	Όργανα μέτρησης μήκους	
4.2.1	Μετρητικές ταινίες	
4.2.2	Μεταλλικοί κανόνες (ρίγες)	
4.2.3	Παχύμετρα βερνιέρου (vernier callipers)	
4.2.4	Μικρόμετρα	
4.2.5	Μετρητικά ρολόγια	
4.3	Συγκριτές μήκους	
4.3.1	Κομπάσα	
4.3.2	Τηλεσκοπικοί συγκριτές μήκους	
4.4	Όργανα μέτρησης και ελέγχου γωνιών	
4.4.1	Ορθή σταθερή γωνία	
4.4.2	Ορθή ρυθμιζόμενη γωνία	
4.4.3	Σύνθετη γωνία	
4.4.4	Φαλτσογωνιά	
4.4.5	Απλό μοιρογνωμόνιο	
4.5	Βοηθητικά όργανα μέτρησης και ελέγχου	
4.5.1	Σπειρώμετρα	
4.5.2	Ακτινόμετρα	
4.5.3	Μετρητικά ελάσματα	
4.5.4	Ελεγκτήρες γωνιών για κοπτικά εργαλεία σπειρωμάτων	
ΕΝΟΤΗΤΑ 5 – Μεταλλουργία Μεταλλογνωσία Βιομηχανικά υλικά – Φυσικοί πόροι και ενεργειακές πηγές		
5.1	Ορισμοί	
5.2	Ταξινόμηση των βιομηχανικών υλικών	
5.3	Τυποποίηση των βιομηχανικών υλικών	
5.4	Μεταλλικά υλικά – μεταλλικά κράματα	
5.5	Ιδιότητες των βιομηχανικών υλικών	
5.6	Σιδηρούχα μεταλλικά υλικά	
5.7	Παραγωγή των σιδηρούχων μεταλλικών υλικών	
5.8	Μη σιδηρούχα μεταλλικά υλικά	
5.9	Θερμικές επεξεργασίες των μεταλλικών υλικών	
5.10	Μορφές ενέργειας	
5.10.1	Εναλλακτικές ή ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές	
ΕΝΟΤΗΤΑ 6 – Βασικές έννοιες αντοχής υλικών		

6.1	Φορτίσεις – καταπονήσεις στοιχείων μηχανών	
6.1.1	Τρόποι φόρτισης των στοιχείων μηχανών στις γενικές μηχανολογικές κατασκευές	
6.1.2	Τρόποι καταπόνησης των στοιχείων μηχανών στις γενικές μηχανολογικές κατασκευές	
ΕΝΟΤΗΤΑ 8 – Μετάδοση κίνησης		
8.1	Εισαγωγή	
8.2	Οδοντοκίνηση	
8.3	Ιμαντοκίνηση	
8.4	Αλυσοκίνηση	
ΕΝΟΤΗΤΑ 13 – Συνθετικά υλικά		
13.1	Ταξινόμηση των συνθετικών υλικών	
13.1.1	Ταξινόμηση των συνθετικών υλικών με βάση τη χημική δομή τους	
13.1.2	Ταξινόμηση των συνθετικών υλικών με βάση τη χημική αντίδραση που χρησιμοποιείται για την Παρασκευή τους.	
13.1.3	Ταξινόμηση των συνθετικών υλικών με βάση τις μηχανικές ιδιότητες και τη θερμική συμπεριφορά τους.	
ΕΝΟΤΗΤΑ 15 – Σύγχρονη τεχνολογία στη Μηχανολογία		
15.1	Βασικές αρχές ρύθμισης και ελέγχου αυτόματων λειτουργιών	
15.1.1	Η έννοια του αυτοματισμού	
15.2	Συστήματα ελέγχου	
15.3	Ταξινόμηση των συστημάτων ελέγχου	

Ως βοήθημα του εκπαιδευτικού θα χρησιμοποιηθεί το βιβλίο «Εισαγωγή στη Μηχανολογία», Α΄ ΕΠΑΛ Ομάδας Προσανατολισμού Τεχνολογικών Εφαρμογών, Β΄ ΕΠΑΛ Τομέας Μηχανολογίας, Ι.Μ. Αντωνελάκης και Π. Παπαγεωργίου.

Β' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ.		
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ		
Α/Α	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΩΡΕΣ
1	Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών – Εφαρμογές	3Θ+6Ε
2	Στοιχεία Τεχνικής Θερμοδυναμικής – Εφαρμογές	3Θ+3Ε

ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β' /17.08.2007

ΒΙΒΛΙΟ: «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ» ΔΕΛΛΑΠΟΡΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ, ΜΑΝΙΚΑΣ ΘΩΜΑΣ, ΤΣΟΥΜΑΣ ΕΥΑΓΓ.

Α. Θεωρητικό μέρος

ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1.	ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ	
1.1	Περιγραφή και οργάνωση του μηχανουργείου	
1.2	Συγκρότηση μηχανουργείου	
1.3	Κύριος μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός	
1.4	Διάταξη χώρων, σωστός και ασφαλής τρόπος διακίνησης υλικών και εργαλείων.	
1.5	Ασφάλεια στο μηχανουργείο	
1.6	Κανόνες ασφαλείας, ατομικά μέσα προστασίας και κανόνες υγιεινής	
2.	ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	
2.1	Γενικά	
2.2	Μέταλλα – Κράματα	
2.3	Ιδιότητες μετάλλων – κραμάτων	
2.4	Μηχανικές και τεχνολογικές ιδιότητες των μηχανουργικών υλικών.	
2.5	Σκλήρυνση και αντοχή των υλικών	
2.6	Σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μεταλλικά υλικά – Πλαστικά υλικά	
2.7	Λαμαρίνες, ράβδοι, μορφοσίδηρος, σύρματα, σωλήνες	
3.	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	
3.1	Συστήματα μονάδων μέτρησης	
3.2	Όργανα μέτρησης μηκών	
3.3	Όργανα μέτρησης γωνιών	
4.	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΧΕΙΡΟΣ	
Α.	Εργαλεία χωρίς κοπή	
4.1	Εργαλεία – Όργανα – Μέσα χάραξης	
4.2	Εργαλεία συγκράτησης	
4.3	Εργαλεία κρούσης	
4.4	Εργαλεία σύσφιξης κοχλίων και περικοχλίων	

B.	Εργαλεία με κοπή	
4.7	Γενικά	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ: Οι παράγραφοι που αναφέρονται στο βιβλίο έχουν κενά στην αρίθμηση λόγω τυπογραφικού λάθους
4.8	Ζουμπάδες – Κοπίδια	
4.9	Πριόνια	
4.10	Ψαλίδια	
4.11	Κόφτες – Πένσες – Τσιμπίδες	
4.12	Λίμες (Ρίνες)	
4.13	Ξύστρες (Αποξέστες)	
4.14	Τρυπάνια (Αρίδες)	
4.15	Γλύφανα (Αλεζουάρ)	
4.16	Σπειροτόμοι	
6.	ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΝ ΨΥΧΡΩ	
6.1	Γενικά	
6.2	Κοπή	
6.3	Κάμψη	
6.4	Χρήση πρέσας για κοπή και διαμόρφωση ελασμάτων	
6.5	Μέθοδοι κοπής υλικών με νέες τεχνολογίες	
6.6	Εφαρμογές	
7.	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	
7.1	Είδη συνδέσεων	
7.2	Μέτρα ασφάλειας και μέσα ατομικής προστασίας	
8.	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	
8.1	Είδη συγκολλήσεων	
8.2	Κασσιτεροσυγκόλληση	
8.3	Οξυγονοσυγκόλληση	
8.4	Ηλεκτροσυγκολλήσεις	
9.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	
9.1	Σωλήνες – Σωληνώσεις	
9.2	Σύνδεση σωλήνων – Εξαρτήματα σωληνώσεων	
9.3	3 Ειδικά εργαλεία και συσκευές σωληνοκατασκευών	
9.4	Μέτρα ασφάλειας και μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση εργασιών διαμόρφωσης σωλήνων	
10.	ΧΥΤΕΥΣΗ	
10.1	Γενικά	
12.	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΕΩΝ	
12.1	Γενικά	
12.2	Επιμετάλλωση με εμβάπτιση (Θερμός γαλβανισμός)	
12.3	Επιμετάλλωση με ηλεκτρόλυση (Ψυχρός γαλβανισμός)	
12.4	Επιμετάλλωση με πιστόλι	

12.5	Μέτρα ασφάλειας	
13.	ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ	
13.1	Γενικά	
16.	ΑΝΤΛΙΕΣ – ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ	
16.1	Αντλίες	
16.2	Αεροσυμπιεστές	
16.3	Προδιαγραφές αντλιών και αεροσυμπιεστών	

Β. Εργαστηριακό Μέρος

ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
5.	ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΑΦΑΙΡΕΣΗ	
5.1	ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΩΝ ΚΑΙ ΓΩΝΙΩΝ	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η	
5.2	ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΧΑΡΑΞΗΣ	
	ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η	
5.3	ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΟΠΗΣ	
	ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η	
	ΑΣΚΗΣΗ 4 ^η Κατασκευή σφυριού πέννας	
5.4	ΑΝΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΗΡΗΣΗ ΚΑΝΟΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	
7.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η Διαμόρφωση άκρων και συνδέσεις	
	ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η Ορθογώνιο κουτί με θηλειαστές συνδέσεις και ενίσχυση των άκρων	
	ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η Κυλινδρικό δοχείο	
8.2	ΑΣΚΗΣΗ Συγκόλληση ελασμάτων με κασσιτεροκόλληση	
8.3.14	Ασκήσεις οξυγονοσυγκόλλησης και οξυγονοκοπής	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η Οξυγονοσυγκόλληση: Μετωπική σύνδεση ελασμάτων (ραφή συγκόλλησης σε οριζόντιο επίπεδο)	
	ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η Οξυγονοσυγκόλληση: Σύνδεση “Τ” ελασμάτων.	
	ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η Οξυγονοκοπή χαλύβδινου ελάσματος	
8.4.13	Ασκήσεις ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η Ηλεκτροσυγκόλληση τόξου: Σύνδεση ανοικτής γωνίας ελασμάτων.	
	ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η Ηλεκτροσυγκόλληση τόξου: Μετωπική σύνδεση ελασμάτων με προετοιμασία των άκρων τους.	
9.5	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η Κατασκευή μέρους σωληνώσεως με χαλυβδοσωλήνες	
	ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η Κατασκευή τμήματος σωληνώσεως με χαλκοσωλήνες	
11 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΕΡΓΟΥ		
11.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΟΡΤΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΡΑΣ - “ΚΑΛΟΓΕΡΟΥ”	

11.2	ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΤΟΜΙΚΑ ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β' /17.08.2007

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες: Από τα βιβλία:

α. «Εισαγωγή στη Μηχανολογία», Αντωνελάκης Ισίδωρος-Μάριος, Παπαγεωργίου Προκόπης.

β. «Τεχνική Μηχανική – Αντοχή υλικών», Ροζάκος Ν., κα.

Α. Θεωρητικό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ	Εισαγωγή στη Μηχανολογία	
ΚΕΦΑΛΑΙΑ /ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - Βασικές έννοιες	
1.1	Γενικά	
1.2	Εφαρμογές της Θερμοδυναμικής	
1.3	Διεθνές σύστημα μονάδων	
1.4	Σύστημα - Όριο συστήματος - Περιβάλλον	
1.5	Θερμοδυναμική ισορροπία	
1.6	Επιλογή συστήματος	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - Επίλυση θερμοδυναμικών προβλημάτων	
2.7	Καταστατική εξίσωση των αερίων	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - Σχέσεις που εκφράζουν τις αρχές διατήρησης	
3.3	Νόμοι θερμοδυναμικών μεταβολών	
3.4	Το διάγραμμα των καταστάσεων (P-v), (T-s)	
3.5	Μεταβολή	
3.6	Χαρακτηριστικές θερμοδυναμικές μεταβολές	
3.7	Η θερμότητα και η θερμοκρασία	
3.8	Οι χρήσεις και η παραγωγή της θερμικής ενέργειας	
3.9	Εσωτερική ενέργεια	
3.10	Ενθαλπία	
3.11	Κυκλική μεταβολή- θερμοδυναμικός κύκλος	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - Μορφές μηχανικού έργου	
4.1	Έργο	
4.2	Μηχανικό έργο	
4.3	Έργο σταθερής δύναμης	
4.4	Έργο μεταβλητής δύναμης	
4.5	Έργο P-V (ογκομεταβολής)	

4.6	Έργο ροής	
4.7	Άλλες μορφές έργου	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - Σχέσεις που εκφράζουν την αρχή διατήρησης της ενέργειας	
5.1	Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής	
5.2	Αρχή της ισοδυναμίας μεταξύ έργου και θερμότητας	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - Θερμοδυναμικές μεταβολές τελείων αερίων	
6.1	Μεταβολές τελείων αερίων	
6.2	Ισόθερμη μεταβολή	
6.3	Ισόχωρη μεταβολή	
6.4	Ισοβαρής μεταβολή	
6.5	Αδιαβατική μεταβολή	
6.6	Πολυτροπική μεταβολή	
6.7	Οι μεταβολές στο διάγραμμα (P-v)	
6.9	Αντιστρεπτές και μη αντιστρεπτές μεταβολές	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - Ο δεύτερος νόμος της Θερμοδυναμικής	
7.1	Ο δεύτερος νόμος της Θερμοδυναμικής	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - Μηχανικό έργο από τη θερμότητα	
8.1	Εισαγωγή	
8.2	Ο κύκλος του Carnot	Οι παράγραφοι 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5 είναι εκτός διδακτέας ύλης.
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 - Θερμικές Κινητήριες μηχανές	
9.1	Γενικά	
9.4	Κινητήριες Μηχανές Εσωτερικής Καύσης	Οι παράγραφοι 9.4.7 έως και 9.4.11 είναι εκτός διδακτέας ύλης.
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 - Αντλίες Συμπιεστές	
10.1	Αντλίες	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 - Μετάδοση θερμότητας	
12.1	Γενικά	
12.2	Μετάδοση με αγωγή	
12.3	Μετάδοση με μεταφορά	
12.4	Μετάδοση με ακτινοβολία	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 - Καύσιμα Καύση	
13.1	Καύσιμα	
13.2	Καύση	
13.3	Ατμοσφαιρικός αέρας	
13.4	Θερμογόνος δύναμη	
13.5	Περίσσεια αέρα	
13.6	Προϊόντα καύσης	
13.7	Εξισώσεις καύσης	
13.8	Ταξινόμηση καυσίμων	
13.9	Είδη καυσίμων	

ΒΙΒΛΙΟ	Τεχνική Μηχανική - Αντοχή Υλικών	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16 - ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	
16.1	Γενικά - ορισμοί	
16.2	Τρόποι κίνησης των υγρών	
16.3	Τέλεια ή ιδανικά υγρά	
16.4	Οι νόμοι ροής των ιδανικών υγρών	
16.5	Ροή υγρών σε σωλήνες	

Β. Εργαστηριακό μέρος

Στο βιβλίο που έχει διανεμηθεί στους μαθητές δεν υπάρχουν εργαστηριακές ασκήσεις σχεδιασμένες για την ύλη του μαθήματος. Σκοπός του εργαστηριακού μέρους είναι η εφαρμογή, διερεύνηση και ερμηνεία των γνώσεων του θεωρητικού μέρους στην τεχνική πρακτική. Για το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος προτείνεται η πραγματοποίηση των ενδεικτικών εργαστηριακών ασκήσεων του παρακάτω πίνακα, ανάλογα με τον διαθέσιμο εξοπλισμό των εργαστηριακών κέντρων. Πρόκειται για γενικούς τίτλους ασκήσεων οι οποίοι έχουν προκύψει από την, κατά το δυνατό, αντιστοίχιση της ύλης του θεωρητικού μέρους του μαθήματος με την ύλη των εργαστηριακών ασκήσεων των μαθημάτων ειδικοτήτων. Οι ασκήσεις αυτές είναι δυνατό να επιμεριστούν κατά την κρίση του διδάσκοντα/ της διδάσκουσας και να πραγματοποιηθούν με την σειρά που θα κρίνει ο διδάσκων/η διδάσκουσα εκπαιδευτικός. Για την λειτουργική και αποτελεσματική διεξαγωγή αυτών πρέπει να γίνει τροποποίηση και προσαρμογή των εργαστηριακών ασκήσεων των μαθημάτων ειδικοτήτων της Δ' τάξης (που είναι λειτουργικά διαθέσιμες σε κάθε Εργαστηριακό Κέντρο και ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ.), ώστε αυτές να ανταποκρίνονται κατά το δυνατό στην ύλη του μαθήματος. Στην περίπτωση που ο διδάσκων/η διδάσκουσα εκπαιδευτικός δεν είναι ο ίδιος/α στο θεωρητικό και στο εργαστηριακό μέρος θα πρέπει να υπάρξει συνεργασία μεταξύ των διδασκόντων ώστε το ένα να λειτουργεί υποστηρικτικά του άλλου.

Κατά την πραγματοποίηση των εργαστηριακών ασκήσεων συνιστάται οι διδάσκοντες/διδάσκουσες εκπαιδευτικοί:

- να εφαρμόζουν τεχνικές ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας ώστε να ενθαρρύνεται η συμμετοχή όλων των μαθητών/μαθητριών,
- να εξασφαλίζουν το απαιτούμενο γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών/τριών που είναι απαραίτητο για την πραγματοποίηση της άσκησης.

Πίνακας ενδεικτικών εργαστηριακών ασκήσεων

α/α	Τίτλος
1	Μετρήσεις των βασικών καταστατικών μεγεθών πίεσης, όγκου και θερμοκρασίας. Ορισμός εννοιών, χρήση οργάνων μέτρησης, σύγκριση τιμών, ερμηνεία μετρήσεων. (Μετρήσεις θερμοκρασίας και πίεσης σε εξαρτήματα ή στην είσοδο και έξοδο κυκλωμάτων ροής ρευστού, όπως οικιακό ψυγείο, σώματα καλοριφέρ, εγκατάσταση ψύξης ή κλιματισμού, ψυγείο κινητήρα αυτοκινήτου, καυστήρα και λέβητα κεντρικής θέρμανσης κ.λπ.).
2	Μορφές ενέργειας και μετατροπή τους. Ορισμός εννοιών και περιγραφή τρόπου λειτουργίας θερμικών μηχανών. Ανοικτό και κλειστό θερμοδυναμικό σύστημα. (Θερμικές μηχανές, μηχανές εσωτερικής καύσης, ηλιακός θερμοσίφωνας, καυστήρας-λέβητας κ.λπ.).
3	Περιγραφή και λειτουργία Μηχανών Εσωτερικής Καύσης.

	(Ανάλυση θερμοδυναμικού κύκλου, αρχές λειτουργίας).
4	Ατμοποίηση – Υγροποίηση ψυκτικού μέσου. (Ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις)
5	Λειτουργία αντλία – συμπιεστή. Αρχή λειτουργίας, βασικά χαρακτηριστικά μεγέθη, τρόπος επιλογής. (παραδείγματα εφαρμογής: αντλία νερού, λαδιού, καυσίμου, συμπιεστής αέρα μηχανικός και στροβιλοσυμπιεστής, συμπιεστής ψυκτικού μέσου κ.λπ.).
6	Βαθμός απόδοσης θερμικών μηχανών – Υπολογισμός ισχύος. Σύγκριση μηχανών εσωτερικής καύσης και εγκαταστάσεων ως προς τον βαθμό απόδοσης και την παραγόμενη ισχύ σε σχέση με τους παράγοντες που τα καθορίζουν. (Μηχανές εσωτερικής καύσης, ψυκτική – κλιματιστική εγκατάσταση, καυστήρας – λέβητας, αντλία θερμότητας κ.λπ.).
7	Καύσιμα υλικά και καύση. Καυσανάλυση και μέτρηση καυσαερίων. (Μηχανές εσωτερικής καύσης, κινητήρες αεροσκαφών, καυστήρας – λέβητας κεντρικής θέρμανσης, κ.λπ.).

Γ' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ.		
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ		
α/α	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΩΡΕΣ
1	Μηχανική –Αντοχή Υλικών	2Θ
2	Σχεδιασμός και Περιγραφή Στοιχείων Μηχανών	4Ε
3	Βασική Ηλεκτρολογία και Εφαρμογές	2Θ+3Ε
4	Αγγλικά Τομέα	1Θ
5	Στοιχεία μηχανών	3Θ

ΜΑΘΗΜΑ : ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

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., ΡΟΖΑΚΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ, ΣΠΥΡΙΔΩΝΟΣ ΠΕΤΡΟΣ

ΚΕΦΆΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΜΕΡΟΣ Α ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ		
1	ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	
1.1	Η ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ – ΕΙΔΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	
1.2	ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ	
2	ΡΟΠΕΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	
2.1	ΡΟΠΗ ΔΥΝΑΜΗΣ	
2.2	ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΩΝ ΡΟΠΩΝ Η ΤΟΥ VARIGNON	Εκτός από τα ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ
2.3	ΖΕΥΓΟΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ – ΡΟΠΗ ΖΕΥΓΟΥΣ	
3	ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	
3.1	ΑΠΛΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	

3.2	ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΟΛΛΩΝ ΟΜΟΕΠΙΠΕΔΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΜΕ ΚΟΙΝΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	
3.3	ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΟ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΚΑΙ ΟΜΟΦΟΡΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	Τυπογραφικό λάθος $l_2=50\text{cm}$ και όχι 40 cm
3.4	ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΟ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΡΡΟΠΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	
3.5	ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΥΧΟΥΣΩΝ ΟΜΟΕΠΙΠΕΔΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	
4	ΚΕΝΤΡΟ ΒΑΡΟΥΣ – ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ	
4.1	ΚΕΝΤΡΟ ΒΑΡΟΥΣ	Εκτός το ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
4.2	ΚΕΝΤΡΟΕΙΔΕΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	
4.3	ΚΕΝΤΡΟΕΙΔΗ ΜΕΡΙΚΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	Εκτός διδακτέας ύλης τα: στ) Κεντροειδές τόξου, ζ) Κεντροειδές κυκλικού τομέα, η) Κεντροειδές τραπεζίου
4.5	ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ	
ΜΕΡΟΣ Β ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
5	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	
5.1	Η ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	
5.2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	
5.3	ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ	
5.4	ΟΙ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ	
5.5	ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ	
5.6	Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΗΟΟΚΕ	
5.7	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ – ΕΠΙΒΡΑΧΥΝΣΗ	
5.8	Η ΔΟΚΙΜΗ ΣΕ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟ Η ΘΛΙΨΗ	
5.9	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ – ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	

6	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΘΛΙΨΗ	
6.1	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΘΛΙΨΗ	
6.2	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ	
8	ΦΟΡΕΙΣ – ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ – ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΟΚΩΝ	
8.1	Γενικά	
8.2	ΕΙΔΗ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ	
8.5	ΑΡΧΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	
8.6	ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΟΚΩΝ	Μόνο η εφαρμογή 1 ΑΜΦΙΕΡΕΙΣΤΗ ΔΟΚΟΣ ΜΕ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΜΕΝΟ ΦΟΡΤΙΟ Διάγραμμα [N], Διάγραμμα [Q]- τεμνουσών δυνάμεων, Διάγραμμα [M]- καμπτικών ροπών.
9	ΔΙΑΤΜΗΣΗ	
9.1	ΓΕΝΙΚΑ	
9.2	Η ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΤΑΣΕΙΣ	
9.3	ΤΑ ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ	
9.4	ΤΑ ΟΡΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	
9.5	ΤΜΗΣΗ – ΨΑΛΙΔΙΣΜΟΣ	
9.6	Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΕΜΝΟΥΣΑΣ ΔΥΝΑΜΗΣ	
9.7	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	
10	ΚΑΜΨΗ	
10.1	ΓΕΝΙΚΑ ΕΙΔΗ ΚΑΜΨΕΩΝ	
10.2	ΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΜΠΤΟΜΕΝΗ ΔΟΚΟ	

11	ΣΤΡΕΨΗ	
11.1	ΓΕΝΙΚΑ	
11.2	Η ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΣΤΡΕΨΗ	
11.3	Η ΣΤΡΕΠΤΙΚΗ ΡΟΠΗ ΚΑΙ ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ	
11.4	Η ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΑ ΤΗΣ ΣΤΡΕΨΗΣ	
11.5	ΤΥΠΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΦΟΡΕΩΝ, ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΤΡΕΨΗ	
11.6	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ	
11.7	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	
12	ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	
12.1	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ	
12.2	Η ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΤΩΝ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΩΝ	
12.3	ΛΥΓΙΣΜΟΣ	
12.3.1	Γενικά	
12.3.2	Βασικά χαρακτηριστικά του λυγισμού	
12.3.3	Η φυσική εξήγηση του λυγισμού – κρίσιμο φορτίο	
14	ΤΡΙΒΗ	
14.1	ΓΕΝΙΚΑ	
14.2	Η ΦΥΣΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ	
14.3	ΚΙΝΗΤΗΡΙΑ ΔΥΝΑΜΗ – ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ – ΠΑΘΗΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ	
14.4	ΤΑ ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ	
14.5	ΕΡΓΟ, ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΡΟΠΗ ΤΡΙΒΗΣ	

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Από τα βιβλία:

α. «Μηχανολογικό Σχέδιο» ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗΣ Π., κα.

Β. «Στοιχεία Μηχανών – Σχέδιο», Καρβέλης Ι., κα.

ΒΙΒΛΙΟ: «ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ /ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	
1.1	ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	
1.2	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	
1.3	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ	
2	ΟΨΕΙΣ, ΤΟΜΕΣ, ΑΛΛΗΛΟΤΟΜΕΣ, ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΑ	
2.1	ΟΨΕΙΣ	
2.2	ΤΟΜΕΣ	
2.3	ΑΛΛΗΛΟΤΟΜΕΣ	
2.4	ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΑ	
3	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΑΝΟΧΕΣ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	
3.1	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	
3.2	ΑΝΟΧΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ	
3.3	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	
4	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ	
4.1	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΩΝ	
4.2	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΔΟΝΤΟΤΩΝ ΤΡΟΧΩΝ	
4.3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΕΙΡΩΝ	
4.4	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΦΗΝΩΝ	
4.5	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΛΑΤΗΡΙΩΝ	
4.6	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΔΡΑΝΩΝ ΟΛΙΣΘΗΣΕΩΣ (ΚΟΥΖΙΝΕΤΑ)	
4.7	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΔΡΑΝΩΝ ΚΥΛΙΣΕΩΣ (ΡΟΥΛΕΜΑΝ)	

4.8	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ	
4.9	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΔΑΚΤΥΛΙΩΝ	
4.10	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΡΙΚΝΩΜΑΤΩΝ	
5	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	
5.1	ΗΛΩΣΕΙΣ	
5.2	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	
6	ΣΧΕΔΙΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ	
6.1	ΓΕΝΙΚΑ	
6.2	ΥΠΟΜΝΗΜΑ	
6.3	ΣΧΕΔΙΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	
6.4	ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ	
7	ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΧΕΔΙΩΝ	
7.1	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	
7.2	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ	
7.3	ΔΙΚΤΥΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΓΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
7.4	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	
9	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ (CAD)	
9.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
9.2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CAD	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ: Η αρίθμηση της ενότητας δεν εμφανίζεται λόγω τυπογραφικού λάθους
9.3	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CAD	
9.4	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ	
9.5	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ CAD ΤΡΙΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ (3-D)	

Το βιβλίο «**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ – ΣΧΕΔΙΟ**» θα χρησιμοποιηθεί επικουρικά για το συσχετισμό του σχεδιασμού των στοιχείων μηχανών με τη χρήση και τη λειτουργία τους κατά την κρίση του/της εκπαιδευτικού.

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΑΣΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007

Διδακτέα ύλη: από τα βιβλία

α. «**Στοιχεία Ηλεκτρολογίας**» (ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ Φ., κ.ά.) και

β. «**Ηλεκτρολογικό Εργαστήριο**» (ΤΟΠΑΛΗΣ Φ. κ.ά.)

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

ΒΙΒΛΙΟ : «**Στοιχεία Ηλεκτρολογίας**»

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 Ώρες	Δραστηριότητες
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
8	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	8	ΑΣΚΗΣΕΙΣ 18,19,21,24
9	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.ά.
10	ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ	4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.ά.
11	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ	4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.ά.
12	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ	4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 Από το βιβλίο «Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου» Δημόπουλος Φ. κ.ά.
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

ΜΑΘΗΜΑ : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008

Διδακτέα ύλη:

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

Δ' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ		
α/α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων	3Ε
3	Μηχανουργική Τεχνολογία – Εργαλειομηχανές	2Θ+4Ε
4	Ανελκυστήρες – Ανυψωτικές Μηχανές	2Θ
5	Στοιχεία Ψύξης – Κλιματισμού	2Θ+4Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ		
α/α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων	3Θ
3	Συντήρηση και Επισκευή Εγκαταστάσεων Καύσης Υγρών και Αερίων	3Ε
4	Ύδρευση – Αποχέτευση	2Θ+4Ε
5	Κατασκευή και Λειτουργία Κεντρικής Θέρμανσης	1Θ+2Ε
6	Σχέδιο Ειδικότητας	2Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ		
α/α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Στοιχεία Ψύξης και Κλιματισμού	3Θ
3	Στοιχεία Ψύξης – Κλιματισμού (ΕΡΓ.)	3Ε
4	Εγκαταστάσεις Κλιματισμού	2Θ+4Ε
5	Σύστημα Ελέγχου, Ρύθμισης και Αυτοματισμού Εγκαταστάσεων Ψύξης και Κλιματισμού	1Θ+2Ε
6	Μηχανολογική Σχεδίαση Εγκαταστάσεων Ψύξης και Κλιματισμού	2Ε

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		
α/α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II	3Θ
3	Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)	3Ε
4	Συστήματα Αυτοκινήτου	3Θ+3Ε
5	Τεχνολογία Ελέγχων και Διαγνώσεων	2Θ+3Ε
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ		
α/α	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
1	Στοιχεία Μηχανών	3Θ
2	Κινητήρες Αεροσκαφών	3Θ
3	Κινητήρες Αεροσκαφών (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)	3Ε
4	Δομή και Συστήματα Αεροσκαφών	2Θ+4Ε
5	Διαδικασίες Συντήρησης Αεροσκαφών	2Θ
6	Τεχνολογία Αεροπορικού Υλικού	1Θ+2Ε

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ

Γενική οδηγία

Η μη πλήρης αντιστοιχία των ωρολογίων προγραμμάτων με τα υπάρχοντα Προγράμματα Σπουδών δημιουργεί την ανάγκη για την προσαρμογή της διδασκαλίας των μαθημάτων στις απαιτήσεις της διδακτέας ύλης ως προς την έγκαιρη και πλήρη κάλυψη αυτής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, συνιστάται προς τους/στις διδάσκοντες/διδάσκουσες εκπαιδευτικούς να:

- υπάρχει συνεργασία μεταξύ όσων διδάσκουν τα θεωρητικά και τα εργαστηριακά μαθήματα ή το θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος των μικτών μαθημάτων, ώστε να αποφεύγεται η επικάλυψη/επανάληψη διδακτικών ενοτήτων και να διασφαλιστεί η κάλυψη όλης της διδακτέας ύλης.
- λαμβάνουν γνώση για το σύνολο της διδακτέας ύλης όλων των μαθημάτων Ειδικότητας και όχι μόνο των μαθημάτων που τους ανατίθενται από τον Σύλλογο Διδασκόντων.
- τροποποιούν τις εργαστηριακές ασκήσεις, σύμφωνα με τον διαθέσιμο εργαστηριακό εξοπλισμό.
- χρησιμοποιούν κατά την κρίση τους τα διδακτικά εγχειρίδια που έχουν διανεμηθεί στους/στις μαθητές/μαθήτριες και για τα οποία δεν προτείνεται συγκεκριμένη ύλη από αυτά στις παρούσες οδηγίες.
- προχωρούν σε συνοπτική διδασκαλία διδακτικών ενοτήτων, όταν κρίνουν ότι αυτό είναι απαραίτητο και όπου αυτό είναι δυνατό, ώστε να καλυφθεί το σύνολο της διδακτέας ύλης.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο: «Στοιχεία Μηχανών – Σχέδιο» (Καρβέλης, κ.ά).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ**Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών:** Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008**Διδακτέα ύλη:** Από το βιβλίο «Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων», (Διαβάτης Η., κ.ά).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ**Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών:** Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008**Διδακτέα ύλη:**

Από τα βιβλία:

1. «Μηχανουργική Τεχνολογία II (ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ)», ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ Α., ΠΑΝΤΑΖΟΠΟΥΛΟΣ Γ.
2. «Μηχανουργική Τεχνολογία I (ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΟΠΗΣ)» ΜΑΝΣΟΥΡ ΓΚ. ΣΑΛΟΝΙΚΙΔΟΥ ΑΓΓ.
3. «Συγκολλήσεις», ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α., ΔΙΑΚΟΥΜΑΚΟΣ Κ.

Α. Θεωρητικό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Μηχανουργική Τεχνολογία II»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
3	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	
3.3.1	Όλκιμα και ψαθυρά υλικά	
3.4	ΚΟΠΩΣΗ	
3.4.1	Η αντοχή σε κόπωση	
3.4.2	Η δοκιμή της κόπωσης	
3.4.3	Μηχανισμός αστοχίας λόγω κόπωσης	
3.5	ΕΡΠΥΣΜΟΣ	
3.6	ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΜΟΤΗΤΑ	
3.10	ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΝ ΨΥΧΡΩ: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΡΥΣΤΑΛΛΩΣΗ	
3.11	ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΝ ΘΕΡΜΩ	
5	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΧΑΛΥΒΩΝ	
5.1	ΓΕΝΙΚΑ	
5.2	ΑΝΟΠΤΗΣΗ	
5.3	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ	
5.3.1	Βαφή	
5.3.6	Αστοχίες κατά τη βαφή	
5.4	ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ	
5.5	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ	
5.5.1	Ενανθράκωση	
5.5.2	Εναζώτωση	
5.5.3	Φλογοβαφή	
5.5.4	Επαγωγική βαφή ή σκλήρυνση	
5.5.5	Επιφανειακή βαφή με δέσμη LASER	
6	ΣΙΔΗΡΟΥΧΑ ΚΡΑΜΑΤΑ	

6.1	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΧΑΛΥΒΩΝ	
6.2	ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΛΥΒΩΝ	
6.2.1	Τυποποίηση κατά DIN	
6.2.2	Τυποποίηση κατά AISE-SAE	
6.3	ΚΡΑΜΑΤΩΜΕΝΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ	
6.3.1	Επίδραση των στοιχείων προσθήκης	
6.4	ΧΑΛΥΒΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	
6.5	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ	
6.6	ΕΡΓΑΛΕΙΟΧΑΛΥΒΕΣ	
6.7	ΧΑΛΥΒΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	
7	ΜΗ ΣΙΔΗΡΟΥΧΑ ΚΡΑΜΑΤΑ	
7.1	ΚΡΑΜΑΤΑ ΧΑΛΚΟΥ	
7.1.1	Κράματα Cu-Zn (Ορείχαλκοι)	
7.1.2	Κράματα Cu-Sn (Μπρούντζοι)	
7.1.3	Κράματα Cu-Al (Χαλκοαλουμίνιο)	
7.1.4	Κράματα Cu-Ni (Χαλκονικέλιο)	
7.2	ΚΡΑΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	
7.2.1	Ένα σκληρό μη σιδηρούχο κράμα: Νταουραλουμίνιο	
11	ΚΟΝΙΟΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ	
11.1	ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΟΝΙΟΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑΣ	
12	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ	
12.1	ΓΕΝΙΚΑ	
12.2	ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ	
12.2.2	Ενδοτράχυνση	
12.3	ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΝ ΘΕΡΜΩ ΚΑΙ ΕΝ ΨΥΧΡΩ	
12.4	ΕΙΔΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ	
12.5	ΠΡΕΣΕΣ	
12.5.1	Πηγή ενέργειας	
13	ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΣΥΜΠΑΓΟΥΣ ΥΛΙΚΟΥ	
13.1	ΣΦΥΡΗΛΑΣΙΑ	
13.2	ΕΛΑΣΗ	
13.2.1	Γενικά	
13.3	ΕΞΩΘΗΣΗ Ή ΔΙΕΛΑΣΗ	
13.3.1	Γενικά	
14	ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΛΑΣΜΑΤΟΣ	
14.1	ΑΠΟΤΜΗΣΗ	
14.1.1	Γενικά	
14.1.2	Η διαδικασία της απότμησης	
14.1.6	Χάρη της απότμησης	
14.1.7	Συντελεστής εκμετάλλευσης του υλικού	
14.1.8	Εργαλεία απότμησης	
14.2	ΒΑΘΕΙΑ ΚΟΙΛΑΝΣΗ	
14.2.1	Γενικά	
14.2.2	Λόγος κοίλανσης	
14.2.3	Ανάπτυγμα ελάσματος	
14.2.5	Χάρη κοίλανσης	
14.3	ΚΑΜΨΗ	
14.3.1	Γενικά	
14.3.2	Μηχανισμός κάμψης	

14.3.5	Είδη κάμψης	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ: Η παράγραφος 14.3.5 αναφέρεται στο βιβλίο ως παράγραφος 14.3.4 λόγω τυπογραφικού λάθους
14.4	ΠΕΡΙΩΘΗΣΗ	
14.4.1	Γενικά	
14.4.2	Συμβατική περιώθηση	
14.4.3	Διατμητική περιώθηση	
14.4.4	Περιώθηση σωλήνων	
16	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ	
16.1	Εισαγωγή	
16.2	Συγκολλητικότητα των υλικών	
16.3	Έλεγχος συγκολλήσεων	
16.4	Συμβολισμοί συγκολλήσεων	
16.5	Αυτογενείς συγκολλήσεις	
16.6	Ετερογενείς συγκολλήσεις	

Σημείωση: Στο κεφάλαιο 16, (Βασικές αρχές συγκολλήσεων), ο/η διδάσκων/ουσα εκπαιδευτικός δύναται να χρησιμοποιήσει κατά την κρίση του και το βιβλίο «Συγκολλήσεις», (Ασημακόπουλος Α., κ.ά).

ΒΙΒΛΙΟ: «Μηχανουργική Τεχνολογία Ι »		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΦΑΙΡΕΣΕΩΣ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ ΚΟΠΗΣ	
1.2	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ	
1.3	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ ΚΟΠΗΣ	
1.4	ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΤΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΟΠΗΣ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΥΛΙΚΟΥ	
1.5	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ	
1.5.1	Ατομικά προστατευτικά μέτρα	
1.5.2	Μέτρα ασφαλείας για εργασία σε εργαλειομηχανές	
2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΠΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ	
2.1	Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΟΠΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ	
2.1.1	Είδη αποβλήτων	
2.1.2	Γωνία διάτμησης	
2.3	ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	
2.3.1	Υλικά κοπτικών εργαλείων	
2.3.2	Φθορά κοπτικού εργαλείου	
2.4	ΥΓΡΑ ΚΟΠΗΣ	
2.4.1	Δράσεις του υγρού κοπής	
2.4.3	Είδη υγρών κοπής	
2.4.4	Επιλογή υγρού κοπής	
2.4.5	Μέτρα προστασίας	

3	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ ΚΟΠΗΣ	
3.1	ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ	
3.1.1	Δομικά στοιχεία	
3.1.2	Στοιχεία μετάδοσης κίνησης	
3.1.2.2	Μεταφορική κίνηση στις εργαλειομηχανές	
3.1.3	Ηλεκτρική μετάδοσης κίνησης	
3.1.4	Υδραυλική μετάδοση κίνησης	
3.2	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΡΟΩΣΕΩΣ	
3.2.1	Τυπικές συσκευές προσδέσεως κοπτικών εργαλείων	
3.2.2	Τυπικές συσκευές προσδέσεως κομματιών	
4	ΤΟΡΝΕΥΣΗ – ΤΟΡΝΟΣ	
4.1	Μέτρα ασφαλείας κατά τη χρήση του τόρνου	
4.2	Δομή του τόρνου	
4.3	Συγκράτηση κοπτικού εργαλείου στον τόρνο	
4.4	Συγκράτηση τεμαχίων στον τόρνο	
4.5	Εργαλεία κοπής τόρνου	
4.5.1	Είδη και μορφές εργαλείων από ταχυχάλυβα και σκληρομέταλλα	
4.5.2	Τρόχισμα των εργαλείων κοπής	
4.6	Χαρακτηριστικά στοιχεία της κατεργασίας στον τόρνο	
4.6.1	Ταχύτητα κοπής	
4.6.2	Διάγραμμα ταχυτήτων κοπής	
4.6.3	Πρόωση	
4.6.4	Χρόνος κατεργασίας	
4.7	Κωνική τórνευση	
4.7.1	Τρόποι κωνικής τórνευσης	
4.8	Κοπή σπειρώματος στον τόρνο	
4.8.1	Σπειρώματα	
4.8.2	Τρόποι κοπής σπειρωμάτων στον τόρνο	
4.8.3	Προετοιμασία για την κοπή σπειρώματος	
4.9	ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟΝ ΤΟΡΝΟ	
4.9.1	Διάτρηση στον τόρνο	
4.9.2	Εσωτερική τórνευση	
4.9.3	Ρίκνωση κυλινδρικών επιφανειών	
4.10	ΤΟΡΝΟΙ ΡΕΒΟΛΒΕΡ	
5	ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ – ΦΡΕΖΟΜΗΧΑΝΗ	
5.1	ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ	
5.1.1	Μέθοδοι φρεζαρίσματος	
5.2	ΦΡΕΖΟΜΗΧΑΝΗ	
5.2.1	Διαστάσεις των φρεζομηχανών	
5.2.2	Συγκράτηση των κοπτικών εργαλείων	
5.2.3	Συγκράτηση των τεμαχίων	
5.2.4	Κίνηση στις φρεζομηχανές	
5.3	ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	
5.3.1	Γωνίες κοπής φρεζών	
5.4	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ	
5.4.1	Γενικές οδηγίες για το φρεζάρισμα τεμαχίων	
5.4.2	Μέτρα ασφαλείας κατά τη διάρκεια του φρεζαρίσματος	
5.5	ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ	
5.6	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΟΝΤΟΤΡΟΧΩΝ	

5.6.1	Είδη οδοντοτροχών	
5.7	ΓΡΑΝΑΖΟΚΟΠΤΕΣ	
5.8	ΦΡΕΖΟΔΡΑΠΑΝΑ	
5.8.1	Είδη εκτελούμενων κατεργασιών στα φρεζοδράπανα	
5.9	ΦΡΕΖΟΠΛΑΝΕΣ	
6	ΛΕΙΑΝΣΗ – ΛΕΙΑΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	
6.1	ΛΕΙΑΝΤΙΚΟΣ ΤΡΟΧΟΣ	
6.1.1	Κόκκοι, συνδετικό υλικό και δομή του λειαντικού τροχού	
6.1.2	Σκληρότητα του λειαντικού τροχού	
6.1.3	Μορφή και κωδική ονομασία του λειαντικού τροχού	
6.1.4	Ανανέωση («άνοιγμα») και αποκατάσταση της γεωμετρίας του λειαντικού τροχού	
6.1.5	Πρόσδεση του λειαντικού τροχού	
6.2	ΨΥΞΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΑΝΣΗ	
6.3	ΕΙΔΗ ΛΕΙΑΝΣΗΣ	
6.4	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΑΝΣΗ	
6.5	ΤΥΠΟΙ ΛΕΙΑΝΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ	
6.5.1	Λειαντικές μηχανές κυλινδρικών επιφανειών	
6.5.2	Λειαντικές μηχανές επίπεδων επιφανειών	
6.6	ΛΕΙΑΝΣΗ (ΤΡΟΧΙΣΜΑ) ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ	
6.6.1	Μηχανές για λείανση (τρόχισμα) κοπτικών εργαλείων	
6.6.2	Κανόνες για τη λείανση (τρόχισμα) των εργαλείων	
6.7	ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	
7	ΠΛΑΝΙΣΜΑ – ΠΛΑΝΗ	
7.1	ΠΛΑΝΙΣΜΑ	
7.1.1	Πλάνισμα σε βραχεία πλάνη	
7.1.2	Πλάνισμα σε τραπεζοπλάνη	
7.2	ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΑΝΙΣΜΑΤΟΣ – ΠΛΑΝΕΣ	
7.2.1	Οριζόντια βραχεία πλάνη	
7.2.2	Κατακόρυφη βραχεία πλάνη	
7.2.3	Τραπεζοπλάνη	
7.3	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΛΑΝΗ	
7.3.1	Ταχύτητα κοπής	
7.3.2	Κύκλοι εργασίας ανά λεπτό ή συχνότητα παλινδρομήσεων	
7.3.3	Διαδρομή εμβόλου ή τράπεζας	
7.4	ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΛΑΝΙΣΜΑΤΟΣ	
7.4.1	Είδη κοπτικών εργαλείων πλανίσματος	
7.4.2	Πρόσδεση κοπτικών εργαλείων πλανίσματος	
7.5	ΠΡΟΣΔΕΣΗ ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΛΑΝΗ	
7.6	ΑΠΟΦΥΓΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΛΑΝΙΣΜΑ	
8	ΔΙΑΤΡΗΣΗ – ΔΡΑΠΑΝΟ	
8.1	ΜΗΧΑΝΕΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ – ΔΡΑΠΑΝΑ	
8.1.1	Δράπανο τύπου στήλης	
8.1.2	Δράπανο τύπου πάγκου	
8.1.3	Δράπανο πολλαπλών ατράκτων	
8.1.4	Ακτινωτό δράπανο	
8.2	ΤΡΥΠΑΝΙΑ	
8.3	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ	
8.4	ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΤΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΣΤΟ ΔΡΑΠΑΝΟ	
8.5	ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ	

11	ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ NC – CNC	
11.1	ΓΕΝΙΚΑ	
11.1.1	Ψηφιακή καθοδήγηση	
11.1.2	Σύγκριση εργαλειομηχανών με ψηφιακή καθοδήγηση και συμβατικών εργαλειομηχανών	
11.2	ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΗΣ	
11.2.1	Εργαλεία	
11.3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	
11.3.1	Πίνακες χειρισμού	
11.4	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΙΣ CNC – ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ	
11.5	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ	
11.5.1	Απόλυτες και σχετικές συντεταγμένες	
11.6	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	
11.7	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΕ ΚΩΔΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΣ	
11.7.1	Αντιστάθμιση εργαλείων	
11.8	ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ	

Β. Εργαστηριακό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Μηχανουργική Τεχνολογία Ι»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
3	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ – ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ	
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ	
	Άσκηση 3.1: Τοποθέτηση εργαλείων	
	Άσκηση 3.2: Συγκράτηση τεμαχίων	
	Άσκηση 3.3: Ρύθμιση ταχυτήτων	
4	ΤΟΡΝΕΥΣΗ – ΤΟΡΝΟΣ	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.1 Συγκράτηση κομματιού μεταξύ τσοκ και κεντροφορέα	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.2 Τρόχισμα και συγκράτηση κοπτικού εργαλείου τórνευσης	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.3 Τórνευση πείρων	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.4 Τórνευση πείρων με διαβαθμίσεις	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.5 Τórνευση άξονα	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.6 Τórνευση έκκεντρου άξονα	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.7 Κωνική τórνευση	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.8 Κοπή εξωτερικού σπειρώματος	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.9 Κατεργασία ρακόρ βάνας	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.10 Κατεργασία ακρόμπαρου στον τórνο	
	ΑΣΚΗΣΗ 4.11 Κοπή στον τórνο ρεβόλβερ	
5	ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ – ΦΡΕΖΟΜΗΧΑΝΗ	
	ΑΣΚΗΣΗ 5.1 Φρεζάρισμα επίπεδης επιφάνειας	
	ΑΣΚΗΣΗ 5.2 Φρεζάρισμα σφηνόδρομου	
	ΑΣΚΗΣΗ 5.3 Φρεζάρισμα ολισθητήρα	
	ΑΣΚΗΣΗ 5.4 Κοπή κυλινδρικού οδοντοτροχού σε φρεζομηχανή με χρήση διαιρέτη	
6	ΛΕΙΑΝΣΗ – ΛΕΙΑΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	
	ΑΣΚΗΣΗ 6.1 Λείανση άξονα	

	ΑΣΚΗΣΗ 6.2 Λείανση δακτυλίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 6.3 Λείανση ελάσματος	
	ΑΣΚΗΣΗ 6.4 Τρόχισμα κυλινδρικής φρέζας	
7	ΠΛΑΝΙΣΜΑ – ΠΛΑΝΗ	
	ΑΣΚΗΣΗ 7.1 Πλάνισμα τεμαχίου τύπου V	
	ΑΣΚΗΣΗ 7.2 Πλάνισμα ράβδου	
8	ΔΙΑΤΡΗΣΗ – ΔΡΑΠΑΝΟ	
	ΑΣΚΗΣΗ 8.1 Διάτρηση οπής ράβδου	
10	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ ΚΟΠΗΣ	
	ΑΣΚΗΣΗ 10.1 Προληπτική συντήρηση ενός κέντρου κατεργασίας	
	ΑΣΚΗΣΗ 10.2 Λίπανση ενός κέντρου κατεργασίας	
11	ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ NC – CNC	
	ΑΣΚΗΣΗ 11.1 Εκπόνηση προγράμματος για κατεργασία στον τόρνο	
	ΑΣΚΗΣΗ 11.2 Εκπόνηση προγράμματος για κατεργασία στη φρέζα	

ΜΑΘΗΜΑ: ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ – ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β /02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο «Ανελκυστήρες» ΔΟΥΜΟΣ Ε. κ.ά.

ΒΙΒΛΙΟ: «ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α΄ ΜΕΡΟΣ	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΤΡΙΒΗΣ	
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 της ταχύτητας	
1.7	Απαιτήσεις εγκατάστασης ανελκυστήρων	
1.8	Νομοθετικό πλαίσιο	
Α΄ ΜΕΡΟΣ	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΤΡΙΒΗΣ	
2	Μηχανοστάσιο – Τροχαλιοστάσιο	
2.1	Εισαγωγή	
2.2	Κατασκευαστικά στοιχεία	
2.3	Κινητήριος μηχανισμός	
2.4	Συρματόσχοινα	
3	Φρεάτιο	
3.1	Εισαγωγή	
3.2	Οικοδομική κατασκευή φρεατίου	
3.3	Θύρες φρεατίου	
3.4	Θάλαμος – Φέρον πλαίσιο θαλάμου (σασί)	
3.5	Αντίβαρα	
3.6	Οδηγοί	
4	Συστήματα Ασφαλείας Ανελκυστήρα	
4.1	Συσκευή αρπαγής	

4.2	Ρυθμιστής ταχύτητας	
4.3	Προκρουστήρες	
Β' ΜΕΡΟΣ	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	
5	Εισαγωγή Ανάρτηση και οδήγηση 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	
6	Μονάδα Ισχύος Υδραυλικού Ανελκυστήρα	
6.1	Γενικά	
6.2	Δεξαμενή λαδιού	
6.3	Συγκρότημα κινητήρα – αντλίας	
6.4	Μπλοκ βαλβίδων	
6.5	Σιγαστήρας	
6.6	Συγκρότημα ψύξης του λαδιού	
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	Ρακόρ προσαρμογής	
7.7	Υδραυλικά λάδια	
Γ' ΜΕΡΟΣ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	
8	Ηλεκτρικό μέρος ανελκυστήρα	
8.1	Εισαγωγή	
8.2	Γενικές αρχές ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	
Δ' ΜΕΡΟΣ	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	Κινητήριος μηχανισμός ανελκυστήρων	
9.7	Συντήρηση συρματοσχοίνων	
9.8	Αντικατάσταση συρματοσχοίνων	

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β /02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία:

1. **Ψύξη – Κλιματισμός**, (Γομάτος Λ., Λύτρας Κ).
2. **Εγκαταστάσεις Ψύξης Ι**, (Βραχόπουλος Μ., κ.ά)
3. **Εγκαταστάσεις Κλιματισμού Ι**, (Μπαλαράς Κ., κ.ά)
4. **Εγκαταστάσεις Ψύξης Ι – Εργαστηριακός Οδηγός**, (Βραχόπουλος Μ., κ.ά.)
5. **Εγκαταστάσεις Κλιματισμού Ι – Εργαστηριακός Οδηγός** (Μπαλαράς Κ., κ.ά)

Α. Θεωρητικό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Ψύξη – Κλιματισμός»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	Κεφάλαιο 2 ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΕΡΓΟ	
2.2	Θερμοκρασία	
2.3	Κλίμακες θερμοκρασιών – Μετατροπή	
2.4	Μηχανικό έργο – Ισχύς	
2.5	Θερμότητα – Αισθητή και Λανθάνουσα θερμότητα	
2.6	Μετάδοση θερμότητας. Τρόποι μετάδοσης	
2.7	Πίεση – Πιεσόμετρα – Μονάδες – Μετατροπές	
2.8	Ανοικτό και κλειστό σύστημα	
2.9	Εσωτερική ενέργεια	
2.10	Πρώτο Θερμοδυναμικό Αξίωμα	
2.11	Δεύτερο Θερμοδυναμικό Αξίωμα	
2.12	Ενθαλπία – Εντροπία	
	Κεφάλαιο 3 ΤΕΛΕΙΟ ΑΕΡΙΟ	
3.1	Ορισμός του τέλει αερίου	
3.2	Μεταβολές της κατάστασης ενός αερίου. Το διάγραμμα πίεσης – όγκου (P – V)	
3.2.1	Ισόογκη Μεταβολή	
3.2.2	Ισόθλιπτη Μεταβολή	
3.2.3	Ισοθερμοκρασιακή Μεταβολή	
3.2.4	Αδιαβατική Μεταβολή	
3.3	Στραγγαλισμός αερίου	
3.4	Κυκλικές μεταβολές	
3.5	Κύκλος Carnot	
	Κεφάλαιο 4 ΑΤΜΟΙ	
4.1	Μετατροπές Φάσης	
4.2	Μετατροπή υγρού σε αέριο	
4.3	Πίεση και Θερμοκρασία Ατμοποίησης	
4.4	Συμπύκνωση	
4.5	Στραγγαλισμός υγρού	
4.6	Στερεοποίηση	
	Κεφάλαιο 5 ΨΥΚΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ	
5.1	Ψυκτική ισχύς	
5.2	Απορριπτόμενη θερμότητα	
5.3	Ψυκτικός κύκλος	
5.4	Θερμοκρασίες ψυκτικού κύκλου	
5.5	Συντελεστής Συμπεριφοράς Ψυκτικού Κύκλου	
5.6	Υπόψυξη Συμπυκνώματος	
	Κεφάλαιο 6 ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	
6.1	Εισαγωγή στη ψύξη	
6.1	Εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στην ψύξη	
Επισήμανση: Από λάθος αρίθμηση του βιβλίου επαναλαμβάνεται η αρίθμηση της ενότητας		
6.3	Μηχανήματα, συσκευές και εξαρτήματα ψύξης	
6.3.1	Ατμοποιητής	
6.3.2	Συμπιεστής	
6.3.3	Συμπυκνωτής	
6.4	Ψυκτικά ρευστά	

6.4.1	Ιδιότητες των ψυκτικών ρευστών	
6.4.4	Απεικόνιση των χαρακτηριστικών των ψυκτικών μέσων σε διάγραμμα p-h	
6.4.5	Συλλογή, ανακύκλωση και αναγέννηση των ψυκτικών μέσων	
6.4.6	Επιτρεπόμενα ίχνη υγρασίας στα ψυκτικά ρευστά και συνεργασία τους με το λιπαντικό	
Κεφάλαιο 9 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΕΣΗΣ		
9.1	Προσδιορισμός του όρου «συνθήκες άνεσης»	
9.2	Επίτευξη συνθηκών άνεσης με κλιματισμό του αέρα	
9.3	Θερμοκρασία-υγρασία ταχύτητα κλιματιζόμενου αέρα	
Κεφάλαιο 10 ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΑ		
10.1	Προσδιορισμός του όρου «Ψυχομετρία»	
10.2	Ψυχομετρικοί όροι Θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα	
10.3	Ψυχομετρικός χάρτης. Εφαρμογή σε συστήματα κλιματισμού-αερισμού	
10.4	Αναγνώριση κλιμάκων στον ψυχομετρικό χάρτη	
10.5	Επίλυση προβλημάτων με τη βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη	
10.6	Όργανα ψυχομετρικών όρων	
10.7	Πρακτική εφαρμογή των ψυχομετρικών όρων	
10.8	Ψυχομετρικές μεταβολές	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1		
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2		
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3		

Σημείωση: Τα βιβλία «Εγκαταστάσεις Ψύξης Ι» και «Εγκαταστάσεις Κλιματισμού Ι» να χρησιμοποιηθούν επικουρικά κατά την κρίση του/της διδάσκοντα/διδάσκουσας εκπαιδευτικού.

Β. Εργαστηριακό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Εγκαταστάσεις Ψύξης Ι – Εργαστηριακός Οδηγός»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΨΥΞΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 4 ^η	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ: Η άσκηση αναφέρεται σαν 3 ^η λόγω τυπογραφικού λάθους
ΑΣΚΗΣΗ 7 ^η	ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ – ΞΕΤΥΛΙΓΜΑ ΜΑΛΑΚΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 8 ^η	ΚΟΠΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 9 ^η	ΚΑΜΨΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ (ΜΕ ΚΟΥΡΜΠΑΔΟΡΟ)	
ΑΣΚΗΣΗ 10 ^η	ΕΚΤΟΝΩΣΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ ΖΟΥΜΠΑ	
ΑΣΚΗΣΗ 11 ^η	ΕΚΧΕΙΛΩΣΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 12 ^η	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ (ΜΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΙ ΣΚΛΗΡΗ ΚΟΛΛΗΣΗ)	
ΑΣΚΗΣΗ 13 ^η	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 14 ^η	ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΑΝΟΜΕΤΡΩΝ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΨΥΓΕΙΩΝ	

ΑΣΚΗΣΗ 15 ^η	ΤΟ ΣΕΤ ΤΩΝ ΜΑΝΟΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 16 ^η	ΧΑΜΗΛΟ ΦΟΡΤΙΟ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 17 ^η	ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗ ΜΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 18 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 19 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΥΜΠΗΚΝΩΤΗ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 20 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 21 ^η	ΑΛΛΑΓΗ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 22 ^η	ΕΚΚΕΝΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΥΤΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 23 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΙΧΟΕΙΔΟΥΣ ΣΩΛΗΝΑ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 24 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 25 ^η	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 26 ^η	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΨΥΚΤΗ	
ΑΣΚΗΣΗ 27 ^η	ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΘΑΛΑΜΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 28 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 29 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ, ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΑΥΤΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 30 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ	
ΑΣΚΗΣΗ 31 ^η	ΕΚΚΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 32 ^η	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΨΥΚΤΗ	
ΑΣΚΗΣΗ 33 ^η	ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΤΑΨΥΚΤΗ	

ΒΙΒΛΙΟ: «Εγκαταστάσεις Κλιματισμού Ι – Εργαστηριακός Οδηγός»

ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Είδη κλιματιστικών μονάδων.	
2	Όργανα μέτρησης σε εγκαταστάσεις κλιματισμού.	
3	Ατμοποίηση του ψυκτικού μέσου R-22.	
4	Υγροποίηση του ψυκτικού μέσου R-22.	
5	Επιλογή διαιρούμενης κλιματιστικής μονάδας για κατοικία.	
6	Εγκατάσταση διαιρούμενου τύπου αντλίας θερμότητας, με εσωτερική μονάδα τοίχου: Α' Μέρος: Εγκατάσταση εσωτερικής μονάδας και προετοιμασία σύνδεσης της εσωτερικής μονάδας με την αντίστοιχη εξωτερική.	
7	Εγκατάσταση διαιρούμενου τύπου αντλίας θερμότητας, με εσωτερική μονάδα τοίχου: Β' Μέρος: Εγκατάσταση εξωτερικής μονάδας και τελική σύνδεση.	
8	Έλεγχος σωστής λειτουργίας αντλίας θερμότητας και μετρήσεις.	
9	Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδας αντιστροφής του ψυκτικού κύκλου σε αντλία θερμότητας: Α. Ηλεκτρολογικός έλεγχος βαλβίδας αντιστροφής. Β. Μηχανολογικός έλεγχος βαλβίδας αντιστροφής.	
10	Υπολογισμός ανεμιστήρα για εξαερισμό χώρων.	
11	Εξαρτήματα και τυποποιημένα υλικά για εγκαταστάσεις κλιματισμού.	
12	Συναρμολόγηση αεραγωγού – Εγκατάσταση ανεμιστήρα.	

13	Μετρήσεις της ταχύτητας του αέρα σε αεραγωγό.	
14	Εγκατάσταση στομίων σε αεραγωγό συστήματος κλιματισμού – Μετρήσεις.	
15	Πλήρωση με ψυκτικό μέσο κλιματιστικού συστήματος επιβατικού αυτοκινήτου.	

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο: «Στοιχεία Μηχανών – Σχέδιο» (Καρβέλης, κ.ά).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «Στοιχεία Μηχανών» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο «Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων», (Διαβάτης Η., κ.ά).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΥΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β'/31.12.1999

Διδακτέα ύλη: _Από τα βιβλία:

1. «Συντήρηση και Επισκευές Εγκαταστάσεων Κεντρικής Θέρμανσης», (Κάργας Δ., κ.ά).
2. «Θερμικές Εγκαταστάσεις», (Κασίμης Γ., κ.ά).

Α. Θεωρητικό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Συντήρηση και Επισκευές Εγκαταστάσεων Κεντρικής Θέρμανσης»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Συντήρηση Εγκαταστάσεων Θέρμανσης	
1.1	Γενικά	
1.2	Οι βάσεις για τη σωστή συντήρηση	
1.3	Ο περιβαλλοντικός ρόλος της συντήρησης	
1.4	Που κάνουμε συντήρηση	
1.5	Είδη συντήρησης	
1.6	Το προσωπικό συντήρησης	
1.7	Εργασίες και οργάνωση συντήρησης	
1.8	Οργάνωση αποθήκης ανταλλακτικών	
1.9	Βασικά εργαλεία συντήρησης και ελέγχου εγκαταστάσεων θέρμανσης	

1.10	Κανονισμοί εργασίας	
2	Δίκτυο παροχής καυσίμου	
2.1	Συντήρηση και έλεγχος δεξαμενών υγρών καυσίμων	
2.2	Συντήρηση έλεγχος δεξαμενών αερίων καυσίμων	
2.3	Δεξαμενές υγραερίου	
3	Καυστήρες	
3.1	Καυστήρες υγρών καυσίμων	
3.2	Καυστήρες αερίου	
3.3	Καυστήρες διπλού καυσίμου	
4	Λέβητες	
4.1	Γενικά	
4.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά λεβήτων	
4.3	Είδη λεβήτων	
4.4	Ειδικοί λέβητες	
4.5	Πιστοποιητικά και σήμανση λέβητα	
4.6	Ελατήρια λεβήτων	
4.7	Αριθμός λεβήτων	
4.8	Κριτήρια επιλογής ενός λέβητα	
4.9	Το σωστό λεβητοστάσιο	
4.10	Πόρτες, ανοίγματα	
4.11	Αποχέτευση λεβητοστασίου	
4.12	Οδηγίες εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις θέρμανσης	
4.13	Συνήθεις βλάβες λεβήτων	
4.14	Συντήρηση λεβήτων	
4.15	Εργασίες συντήρησης λεβητοστασίου	
5	Καμινάδα	
5.1	Γενικά	
5.2	Οδηγίες για σωστές καμινάδες	
5.3	Διατομές καμινάδας θέρμανσης	
6	Δίκτυα διανομής θερμού νερού συστημάτων κεντρικής θέρμανσης	
6.1	Έλεγχος – Συντήρηση κυκλοφορητών – βλάβες – αντικατάσταση – ρύθμιση κυκλοφορητών	
6.2	Έλεγχος – ρύθμιση βανών και εξαρτημάτων δικτύου – βλάβες – αντικατάσταση	
6.3	Έλεγχος – ρύθμιση – βλάβες – αντικατάσταση εναλλακτών θερμότητας	
6.4	Έλεγχος – συντήρηση θερμαντικών σωμάτων – αντικατάσταση θερμαντικού σώματος	
6.5	Δίκτυο σωληνώσεων (διαρροές – μόνωση – βλάβες)	
6.6	Έλεγχος καλής κυκλοφορίας – νερού εγκατάστασης και αποκατάστασης (υδραυλικά πλήγματα, κλίσεις σωλήνων κ.λπ.)	
6.7	Έλεγχος λειτουργίας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης	
7	Συσκευές και όργανα δικτύου κεντρικής θέρμανσης	
7.1	Έλεγχος – βλάβες – αντικατάσταση – ρύθμιση αυτομάτου πληρώσεως	
7.2	Έλεγχος – βλάβες – αντικατάσταση – ρύθμιση δοχείου διαστολής	
7.3	Έλεγχος – βλάβες – αντικατάσταση – ρύθμιση βαλβίδας ασφαλείας	
7.4	Έλεγχος – βλάβες – αντικατάσταση – ρύθμιση αυτόματων εξαεριστικών	

7.5	Έλεγχος – βλάβες – αντικατάσταση – ρύθμιση θερμομέτρων – υδρομέτρων	
8	Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – Συσκευές	
8.1	Έλεγχος δικτύου ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (χαλαρές συνδέσεις, φθορές)	
8.2	Έλεγχος, βλάβες, αντικατάσταση, ρύθμιση εξαρτημάτων μηχανισμών αυτονομίας	
8.3	Έλεγχος, βλάβες, αντικατάσταση, ρύθμιση εξαρτημάτων – μηχανισμών συστημάτων αντιστάθμισης	
9	Έλεγχος θερμικής απόδοσης εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης	
9.1	Γενικά	
9.2	Νομοθεσία	
9.3	Μέτρηση βαθμού απόδοσης – Βελτιστοποίηση καύσης	
10	Πυρασφάλεια – Πυρανίχνευση	
10.1	Γενικά	
10.2	Αιτίες πυρκαγιάς	
10.3	Κατασβεστικά μέσα	
10.4	Πυροσβεστήρες	
10.5	Εγκαταστάσεις πυρόσβεσης	
10.6	Από τι αποτελείται ένα δίκτυο πυρόσβεσης	
10.7	Καταιονητήρες	
10.8	Αντλίες πυρόσβεσης	
10.9	Πυροσβεστικά δίκτυα	
10.10	Πυρανίχνευση	
10.11	Έλεγχοι πυροσβεστικών εγκαταστάσεων	
10.12	Συντήρηση	

Β. Εργαστηριακό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Συντήρηση και Επισκευές Εγκαταστάσεων Κεντρικής Θέρμανσης»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
2	Δίκτυο παροχής καυσίμου	
4.16	1 ^η Άσκηση	Η αρίθμηση της παραγράφου είναι λάθος
	2 ^η Άσκηση	
3	Καυστήρες	
3.1.3	Άσκηση 1 ^η – Ρύθμιση της πίεσης του πετρελαίου στον καυστήρα διασκορπισμού	
	Άσκηση 2 ^η – Ρύθμιση των ηλεκτροδίων ανάφλεξης του καυστήρα	
	Άσκηση 3 ^η – Αντικατάσταση μπεκ καυστήρα	
	Άσκηση 4 ^η – Αντικατάσταση αντλίας πετρελαίου	
	Άσκηση 5 ^η – Έλεγχος και αντικατάσταση μετασχηματιστή του καυστήρα	
3.2.2	Άσκηση 1 ^η – Εργασία και έλεγχος πριν την εκκίνηση	

	Άσκηση 2 ^η – Αφαίρεση της μονάδας οργάνων από τον καυστήρα	
	Άσκηση 3 ^η – Ρύθμιση ηλεκτροδίων ανάφλεξης και ιονισμού και ρύθμιση φλογοκεφαλής	
	Άσκηση 4 ^η – Καθορισμός παροχής αερίου για την εγκατάσταση	
	Άσκηση 5 ^η – Ρύθμιση του συγκροτήματος οργάνων αερίου «Multi Block»	
	Άσκηση 6 ^η – Έλεγχος του ρεύματος ιονισμού	
	Άσκηση 7 ^η – Ρύθμιση του αέρα καύσης	
4	Λέβητες	
4.16	Άσκηση 1 ^η – Αναγνώριση των στοιχείων ενός λεβητοστασίου	
	Άσκηση 2 ^η – Εξοικείωση με το βασικό εξοπλισμό ενός λεβητοστασίου	
	Άσκηση 3 ^η – (συνέχεια της δεύτερης)	
	Άσκηση 4 ^η – (συνέχεια της δεύτερης)	
	Άσκηση 5 ^η – Γέμισμα λέβητα με νερό	
	Άσκηση 6 ^η – Άδειασμα λέβητα	
	Άσκηση 7 ^η – Άνοιγμα λέβητα	
	Άσκηση 8 ^η – Οπτικός έλεγχος λεβήτων	
	Άσκηση 9 ^η – Αφαίρεση και καθαρισμός ελατηρίων λεβήτων	
	Άσκηση 10 ^η – Καθαρισμός της εστίας λεβήτων θέρμανσης	
	Άσκηση 11 ^η – Προετοιμασία συναρμολόγησης μαντεμένιου λέβητα	
	Άσκηση 12 ^η – Συναρμολόγηση μαντεμένιου λέβητα	
	Άσκηση 13 ^η – Σύσφιξη στοιχείων λέβητα	
	Άσκηση 14 ^η – Τοποθέτηση στηριγμάτων και πόρτας	
	Άσκηση 15 ^η – Μόνωση λέβητα και τοποθέτηση καλυμμάτων	
	Άσκηση 16 ^η – Τοποθέτηση τούμπων σε χαλύβδινο λέβητα	
	Άσκηση 17 ^η – Επισκευή τούμπων σε χαλύβδινο λέβητα	
	Άσκηση 18 ^η – Αποκατάσταση στεγανότητας χαλύβδινου λέβητα	
	Άσκηση 19 ^η – Έλεγχος στεγανότητας λέβητα	
	Άσκηση 20 ^η – Έλεγχος ελκυσμού λέβητα	
	Άσκηση 21 ^η – Αποσυναρμολόγηση μαντεμένιου λέβητα	
	Άσκηση 22 ^η – Ρύθμιση και λειτουργία λέβητα αερίου	
5	Καμινάδα	
5.4	Άσκηση 1 ^η – Άνοιγμα οπής καθαρισμού	
	Άσκηση 2 ^η – Καθαρισμός εσωτερικού καμινάδας	
	Άσκηση 3 ^η – Θερμομόνωση καμινάδας	
	Άσκηση 4 ^η – Αντικατάσταση καπναγωγών	
	Άσκηση 5 ^η – Αντικατάσταση καμινάδων	
6	Δίκτυα διανομής θερμού νερού συστημάτων κεντρικής θέρμανσης	
6.1	Άσκηση 1 ^η – Αντικατάσταση κυκλοφορητή	
	Άσκηση 2 ^η – Αποκόλληση της φτερωτής του κυκλοφορητή	
	Άσκηση 3 ^η – Επαναλειτουργία του ελαιολίπαντου κυκλοφορητή	
6.2	Άσκηση 1 ^η – Αντικατάσταση χειροκίνητης βάνας δικτύου	
	Άσκηση 2 ^η – Αντικατάσταση διακόπτη σώματος	
6.3	Άσκηση – Αντικατάσταση Μπόϊλερ	
6.4	Άσκηση 1 ^η – Αντικατάσταση θερμαντικού σώματος στο δισωλήνιο σύστημα	

	Άσκηση 2 ^η – Αντικατάσταση θερμαντικού σώματος στο μονοσωλήνιο σύστημα κεντρικής θέρμανσης	
6.5	Άσκηση 1 ^η – Αντικατάσταση φθαρμένου σωλήνα χαλύβδινου δικτύου	
	Άσκηση 2 ^η – Αντικατάσταση φθαρμένου σωλήνα σε δίκτυο κεντρικής θέρμανσης με συγκολλητό τρόπο	
	Άσκηση 3 ^η – Αντικατάσταση μονωτικού υλικού σωλήνωσης του δικτύου κεντρικής θέρμανσης	
6.6	Άσκηση 1 ^η – Πλήρωση με νερό της εγκατάστασης με κλειστό δοχείο διαστολής	
	Άσκηση 2 ^η – Έλεγχος λειτουργίας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης	
6.7	Άσκηση 1 ^η – Αντικατάσταση ράβδου Mg από το δίκτυο	
7	Συσκευές και όργανα δικτύου κεντρικής θέρμανσης	
7.1	Άσκηση 1 ^η – Ρύθμιση του αυτομάτου πληρώσεως (σε κρύα εγκατάσταση)	
	Άσκηση 2 ^η – Αντικατάσταση αυτομάτου πληρώσεως	
7.2	Άσκηση 1 ^η – Αντικατάσταση δοχείου διαστολής	
	Άσκηση 2 ^η – Έλεγχος δοχείου διαστολής	
7.3	Άσκηση – Έλεγχος – αντικατάσταση βαλβίδας ασφαλείας	
7.4	Άσκηση – Έλεγχος – συντήρηση – αντικατάσταση εξαεριστικού	
7.5	Άσκηση 1 ^η – Αντικατάσταση θερμομέτρου λέβητα	
	Άσκηση 2 ^η – Αντικατάσταση υδρομέτρου	
	Άσκηση 3 ^η – Αντικατάσταση θερμοστάτη ασφαλείας ανεξάρτητου από το θερμοστάτη του λέβητα	
	Άσκηση – Έλεγχος – αντικατάσταση θερμοστάτη επαφής (λειτουργίας κυκλοφορητή)	
8	Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – Συσκευές	
8.2	Άσκηση 1 ^η – Έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος αυτονομίας	
	Άσκηση 2 ^η – Αντικατάσταση ηλεκτροβάνας αυτονομίας	
	Άσκηση 3 ^η – Έλεγχος αντικατάσταση θερμοστάτη χώρου	
8.3	Άσκηση 1 ^η – Ρύθμιση τετράοδης βάνας χωρίς ηλεκτροκινητήρα και ηλεκτρονική ρύθμιση	
	Άσκηση 2 ^η – Ρύθμιση συστήματος αντιστάθμισης με ηλεκτρονική συσκευή	
9	Έλεγχος θερμικής απόδοσης εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης	
9.4	Άσκηση 1 ^η – Αναγνώριση των στοιχείων του λέβητα και των εξαρτημάτων του καυστήρα που έχουν σχέση με το βαθμό απόδοσης της εγκατάστασης	
	Άσκηση 2 ^η – Έλεγχος συντήρησης λέβητα και καυστήρα	
	Άσκηση 3 ^η – Μέτρηση θερμοκρασίας καυσαερίων	
	Άσκηση 4 ^η – Μέτρηση διοξειδίου του άνθρακα (CO ₂)	
	Άσκηση 5 ^η – Μέτρηση αιθάλης	
	Άσκηση 6 ^η – Μέτρηση βαθμού απόδοσης λέβητα	

	Άσκηση 7 ^η – Βελτιστοποίηση καύσης	
10	Πυρασφάλεια – Πυρανίχνευση	
10.13	Άσκηση 1 ^η – Έλεγχος πυροσβεστήρων	
	Άσκηση 2 ^η – Κατάσβεση φωτιάς	
	Άσκηση 3 ^η – Αντικατάσταση τμήματος δικτύου πυρόσβεσης	
	Άσκηση 4 ^η – Έλεγχος αισθητηρίων ανίχνευσης φωτιάς	

Σημείωση: Το βιβλίο «Θερμικές Εγκαταστάσεις» (Κασίμης Γ., κ.ά) να χρησιμοποιηθεί επικουρικά κατά την κρίση του/της διδάσκοντα/ουσας εκπαιδευτικού.

ΜΑΘΗΜΑ: ΥΔΡΕΥΣΗ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β /31.12.1999

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία:

α. «Υδρευση – Αποχέτευση», (ΚΑΡΓΑΣ Δ., κ.α.).

β. «Υδραυλικές Εγκαταστάσεις», (Ασημακόπουλος Α., κ.ά.).

Α. Θεωρητικό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Υδρευση – Αποχέτευση»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Εισαγωγή στις Υδραυλικές Εγκαταστάσεις	
1.1	Γενικά.	
1.2	Κριτήρια κατασκευής υδραυλικών εγκαταστάσεων.	
1.3	Χρήσιμες έννοιες.	
2	Εγκαταστάσεις ύδρευσης	
2.1	Εισαγωγή	
2.2	Στοιχεία μιας εγκατάστασης ύδρευσης.	
2.3	Κανόνες υγιεινής και ασφάλειας στις υδραυλικές εγκαταστάσεις.	
2.4	Οδηγίες κατασκευής υδραυλικών εγκαταστάσεων.	
2.5	Προστασία των σωλήνων ύδρευσης.	
2.6	Θόρυβος	
2.7	Διαστολές και συστολές των σωλήνων.	
2.8	Προστασία από τον παγετό.	
2.9	Οδηγίες για το εξωτερικό δίκτυο.	

2.10	Διαστάσεις σωλήνων.	
2.11	Ταχύτητα ροής του νερού.	
2.12	Χρωματισμός σωλήνων.	
2.13	Δίκτυα υδραυλικών εγκαταστάσεων.	
2.14	Παραδείγματα εγκαταστάσεων ύδρευσης.	
2.15	Υδροδοτήσεις εσωτερικών χώρων οικοδομών	
2.16	Πότε κατασκευάζεται η εγκατάσταση ύδρευσης.	
2.17	Ζεστό νερό χρήσης.	
2.18	Ειδικά εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων.	
3	Εγκαταστάσεις αποχέτευσης	
3.1	Γενικά.	
3.2	Βασικοί κανόνες υγιεινής	
3.3	Στοιχεία εγκατάστασης αποχέτευσης.	
3.4	Παραδείγματα εγκαταστάσεων αποχέτευσης.	
3.5	Βασικές οδηγίες για τις εγκαταστάσεις αποχέτευσης.	
3.6	Συστήματα αερισμού δικτύων αποχέτευσης.	
3.7	Αποχέτευση κουζίνας.	
3.8	Αποχέτευση μπάνιου.	
3.9	Αποχέτευση κλιματιστικών συσκευών.	
3.10	Κλίση σωλήνων αποχέτευσης.	
3.11	Διαστάσεις σωλήνων αποχέτευσης.	
3.12	Άντληση λυμάτων από υπόγειους χώρους.	
3.13	Το «τρυπολόγιο».	
3.14	Υλικά, ειδικά εξαρτήματα και μηχανισμοί εγκαταστάσεων αποχέτευσης.	
4	Αποχέτευση βρόχινων νερών	
4.1	Γενικά.	
4.2	Η εγκατάσταση αποχέτευσης βρόχινων νερών.	
4.3	Δώματα και υπερχειλίσεις.	
4.4	Δεξαμενές βρόχινων νερών.	
4.5	Υλικό σωληνώσεων.	
4.6	Διαστάσεις δικτύων βρόχινων νερών.	
4.7	Βλάβες σωληνώσεων βρόχινων νερών.	
4.8	Έλεγχος και συντήρηση.	
4.9	Προστασία των οικοδομών από τα υπόγεια νερά.	
4.10	Αποστράγγιση νερών από τις ράμπες υπογείων γκαράζ.	
4.11	Παράδειγμα έργου αποστράγγισης υπογείων υδάτων.	
5	Διαχείριση λυμάτων	
5.1	Γενικά.	
5.2	Βόθροι.	
5.3	Βιολογικός καθαρισμός.	
6	Νερό	
6.1	Γενικά.	
6.2	Πηγές.	
6.3	Αποθήκευση.	
6.4	Φυσικές καταστάσεις του νερού.	
6.10	Φιλτράρισμα του νερού.	
6.11	Κατανάλωση νερού.	
6.12	Ορθολογική διαχείριση νερού.	
6.13	Δυνατότητες και μέτρα ορθολογικής διαχείρισης νερού.	
6.14	Αξιοποίηση του βρόχινου νερού.	

8	Σωλήνες υδραυλικών εγκαταστάσεων	
8.1	Γενικά.	
8.2	Χαλύβδινοι σωλήνες.	
8.3	Χαλκοσωλήνες.	
8.4	Πλαστικοί σωλήνες.	
8.5	Σωλήνες αυτογενούς συγκόλλησης.	
8.6	Πλαστικοί σωλήνες πίεσεως κεντρικών δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης.	
8.7	Πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης.	
8.8	Παροχή νερού από σωλήνες.	
8.9	Γρήγορη επιλογή σωλήνων με βάση την απαιτούμενη παροχή.	
8.10	Πτώση πίεσης κατά την ροή ενός υγρού μέσα σε ένα σιδηροσωλήνα.	
9	Αντλίες νερού – αντλητικά συγκροτήματα	
9.1	Αντλίες.	
9.2	Αντλητικά συγκροτήματα.	
9.3	Κυκλοφορητές.	
10	Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό	
10.1	Γενικά.	
10.2	Από τι αποτελείται ένα δίκτυο πυρόσβεσης.	
10.3	Σωλήνες πυροσβεστικών δικτύων.	
10.4	Ειδικές εγκαταστάσεις πυρόσβεσης.	
10.5	Δοκιμές πυροσβεστικών εγκαταστάσεων.	
10.6	Συντήρηση.	
10.7	Ομοιότητες και διαφορές των μόνιμων πυροσβεστικών δικτύων με τα δίκτυα ύδρευσης.	
11	Προμετρήσεις – Επιμετρήσεις	
11.1	Γενικά.	
11.2	Προμέτρηση εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης.	
11.3	Οικονομική προσφορά.	
11.4	Παραδείγματα προσφορών (ενδεικτικές τιμές).	
11.5	Επιμέτρηση εκτελεσμένου έργου.	

Β. Εργαστηριακό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Υδραυλικές Εγκαταστάσεις»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Κεφάλαιο 1	Εργαλεία και υλικά του υδραυλικού	
Άσκηση 1.1	Αναγνώριση εργαλείων και υλικών του υδραυλικού.	
Άσκηση 1.2 (Α)	Διάνοιξη τρύπας σε τοίχο ή σε δάπεδο.	
Άσκηση 1.2 (Β)	Τρύπημα σε τοίχο με ηλεκτρικό τρυπάνι.	
Κεφάλαιο 2	Ασκήσεις με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.	

Άσκηση 2.1	Το κόψιμο των χαλυβδοσωλήνων.	
Άσκηση 2.2	Κοπή εξωτερικών σπερωμάτων σε χαλυβδοσωλήνες (σπειροτόμηση)	
Άσκηση 2.3	Η κάμψη των χαλυβδοσωλήνων ή σιδηροσωλήνων.	
Άσκηση 2.4	Κάμψη 90° σε σωλήνες παράλληλης διαδρομής.	
Άσκηση 2.5	Κατασκευή ενός «ημιβέ» σε σιδηροσωλήνα.	
Άσκηση 2.6	Σύνδεση σιδηροσωλήνων με εξαρτήματα.	
Άσκηση 2.7	Κατασκευή μικρού δικτύου από σιδηροσωλήνες.	
Κεφάλαιο 3	Υδραυλικές εργασίες με χαλκοσωλήνες	
Άσκηση 3.1	Το ξετύλιγμα των μαλακών χαλκοσωλήνων.	
Άσκηση 3.2	Το κόψιμο των χαλκοσωλήνων.	
Άσκηση 3.3	Η κάμψη των χαλκοσωλήνων.	
Άσκηση 3.4	Η εκχείλωση των χαλκοσωλήνων.	
Άσκηση 3.5	Η εκτόνωση των χαλκοσωλήνων.	
Άσκηση 3.6	Μαλακές συγκολλήσεις χαλκοσωλήνων.	
Άσκηση 3.7	Σκληρές συγκολλήσεις χαλκοσωλήνων.	
Κεφάλαιο 4	Υδραυλικές εγκαταστάσεις με πλαστικούς σωλήνες	
Άσκηση 4.1	Κατασκευή μικρού δικτύου ύδρευσης με πλαστικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE)	
Άσκηση 4.2	Υδραυλική εγκατάσταση με πλαστικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου (PP)	
Κεφάλαιο 6	Ασκήσεις δικτύων αποχέτευσης	
Άσκηση 6.1	Κοπή και συγκόλληση σκληρών πλαστικών σωλήνων PVC και P.P.	
Άσκηση 6.2	Εγκατάσταση αποχέτευσης νεροχύτη κουζίνας.	
Άσκηση 6.3	Εγκατάσταση εσωτερικού τμήματος δικτύου αποχέτευσης λουτρού.	
Άσκηση 6.4	Εγκατάσταση κατακόρυφης κα οριζόντιας στήλης αποχέτευσης οικοδομής.	
Κεφάλαιο 7	Τοποθέτηση ειδών υγιεινής	
Άσκηση 7.1	Τοποθέτηση λεκάνης WC.	
Άσκηση 7.2	Τοποθέτηση νιπτήρα.	
Άσκηση 7.3	Τοποθέτηση μπανιέρας.	
Κεφάλαιο 8	Άλλες εργασίες του υδραυλικού.	
Άσκηση 8.1	Σύνδεση υδρομετρητή.	
Άσκηση 8.2	Συλλογή και αποχέτευση βρόχινων νερών.	

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β /31.12.1999

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες:

Από το βιβλίο: «Κατασκευή και Λειτουργία Εγκαταστάσεων Κεντρικής Θέρμανσης», (Θεοφύλακτου Κ. κ.ά.).

Α. Θεωρητικό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: « Κατασκευή και Λειτουργία Εγκαταστάσεων Κεντρικής Θέρμανσης»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Κεφάλαιο 1	Δεξαμενές Καυσίμων	
1.1	Δεξαμενές καυσίμων.	
1.2	Δεξαμενές υγρών καυσίμων.	
1.3	Δεξαμενές αερίων καυσίμων.	
Κεφάλαιο 2	Καυστήρες	
2.1	Καύση.	
2.2	Καυστήρες και είδη καυστήρων.	
2.3	Καυστήρες υγρών καυσίμων.	
2.4	Καυστήρες αερίων.	
2.5	Καυστήρες διπλής και μικτής λειτουργίας.	
Κεφάλαιο 3	Λεβητοστάσια – Λέβητες/ Δίκτυα σωληνώσεων/Συστήματα απαγωγής καυσαερίων.	
3.1	Λεβητοστάσια.	
3.2	Λέβητας παρασκευής θερμού νερού θέρμανσης.	
3.3	Δίκτυα σωληνώσεων λεβητοστασίου.	
3.4	Συστήματα απαγωγής καυσαερίων.	
Κεφάλαιο 4	Δίκτυα σωληνώσεων θερμού νερού.	
4.1	Δίκτυα σωληνώσεων διανομής θερμού νερού.	
4.2	Δίκτυα διανομής θερμού νερού για θέρμανση.	
4.3	Δίκτυα διανομής θερμού νερού για οικιακή χρήση.	
4.4	Κεντρική διανομή θερμού νερού.	
Κεφάλαιο 5	Συστήματα ελέγχου, ρυθμίσεων και αυτοματισμών σε εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης.	
5.1	Γενικά.	
5.2	Όργανα λειτουργίας εγκατάστασης Κ.Θ	
5.3	Αυτοματισμοί χρονικού προγραμματισμού.	
5.4	Συστήματα αυτόνομης θέρμανσης.	
5.5	Ηλεκτρικός πίνακας λεβητοστασίου.	
5.6	Πίνακας οργάνων λέβητα.	
5.7	Κανονισμοί ασφάλειας εγκατάστασης Κ.Θ.	
Κεφάλαιο 6	Παθητική και ενεργητική πυροπροστασία κτιρίων	
6.1	Γενικά	

6.2	Παθητική πυροπροστασία – Ενεργητική πυροπροστασία.	
6.3	Ενεργητική πυροπροστασία.	
Κεφάλαιο 7	Εξοικονόμηση ενέργειας στις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης.	

Β. Εργαστηριακό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ : « Κατασκευή και Λειτουργία Εγκαταστάσεων Κεντρικής Θέρμανσης »		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Άσκηση 1.1	Κατασκευή δεξαμενής υγρών καυσίμων.	
Άσκηση 1.2	Σύνδεση οργάνων, σωληνώσεων σε δεξαμενή υγρών καυσίμων.	
Άσκηση 1.3	Τοποθέτηση εξαρτημάτων και βαλβίδων σε αγωγό αερίου.	
Άσκηση 2.1	Εγκατάσταση καυστήρα πετρελαίου σε λέβητα κεντρικής θέρμανσης.	
Άσκηση 2.2	Σύνδεση καυστήρα με δεξαμενή πετρελαίου.	
Άσκηση 2.3	Τοποθέτηση ακροφυσίου (μπεκ) στον καυστήρα και ρύθμισή του.	
Άσκηση 2.4	Εγκατάσταση καυστήρα αερίου.	
Άσκηση 3.1	Κατασκευή τυπικού δικτύου σωληνώσεων κεντρικής θέρμανσης με χαλύβδινους σωλήνες.	
Άσκηση 3.2	Κατασκευή δικτύου σωληνώσεων διανομής νερού Κ.Θ (τμήμα 1).	
Άσκηση 3.3	Κατασκευή δικτύου σωληνώσεων και σύνδεση του λέβητα με το δίκτυο της πόλης (τμήμα 2).	
Άσκηση 3.4	Κατασκευή δικτύου σωληνώσεων διανομής νερού Κ.Θ – Κυκλοφορητή (τμήμα 3).	
Άσκηση 3.5	Κατασκευή δικτύου σωληνώσεων διανομής νερού Κ.Θ (τμήμα 4).	
Άσκηση 3.6	Πλήρωση με νερό του κεντρικού δικτύου της Κ.Θ από τον αυτόματο πλήρωσης έως τις βάνες των συλλεκτών διανομής και δοκιμή στεγανότητας.	
Άσκηση 3.7	Κατασκευή καπνοδόχου – καμινάδας.	
Άσκηση 3.8	Σύνδεση λέβητα με καπναγωγό και καπνοδόχο.	
Άσκηση 4.1	Κατασκευή και εγκατάσταση τμήματος σωληνώσεων δισωλήνιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης	
Άσκηση 4.2	Κατασκευή και εγκατάσταση τμήματος κατακόρυφου δικτύου και οριζόντια σύνδεση με θερμαντικά σώματα, με διανομή «από κάτω».	
Άσκηση 4.3	Κατασκευή τμήματος κατακόρυφου δικτύου με διανομή «από πάνω» , στήριξη θερμαντικού σώματος και σύνδεση με το δίκτυο διανομής.	
Άσκηση 4.4	Κατασκευή τμήματος κατακόρυφου δικτύου και σύνδεση συλλεκτών μονοσωλήνιου συστήματος.	
Άσκηση 4.5	Κατασκευή και εγκατάσταση οριζόντιου κυκλώματος μονοσωλήνιου συστήματος και σύνδεση με τις αναμονές των συλλεκτών προσαγωγής και επιστροφής.	
Άσκηση 4.6	Κατασκευή οριζόντιου δικτύου ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης.	
Άσκηση 4.7	Κατασκευή δικτύου σωληνώσεων και σύνδεση λέβητα με θερμαντήρα νερού (Boiler).	
Άσκηση 5.1	Εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου, ρυθμίσεων σε εγκατάσταση Κ.Θ.	
Άσκηση 6.1	Παθητική και ενεργητική πυροπροστασία.	

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 2319/τ.Β/31.12.1999

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο «ΣΧΕΔΙΟ» (Κορρές Ε., κ.ά.).

ΒΙΒΛΙΟ: «ΣΧΕΔΙΟ»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Τοπογραφικό Σχέδιο	
1.1	Ανακεφαλαίωση τοπογραφικού σχεδίου	
1.2	Τοπογραφικό οικοπέδου	
2	Αρχιτεκτονικό σχέδιο	
2.1	Ανακεφαλαίωση αρχιτεκτονικού σχεδίου	
2.2	Κατόψεις – Τομές	
2.3	Τοπογραφικό περιοχής	
2.4	Διαστάσεις – Συμβολισμοί	
2.5	Άσκηση	
3	Ύδρευση	
3.1	Δίκτυα εγκαταστάσεων ύδρευσης	
3.2	Πληροφορικά στοιχεία – Όργανα σχεδίασης	
3.3	Ορισμός στοιχείων μιας εγκατάστασης ύδρευσης καθώς και υλικά κατασκευής τους	
3.4	Σωλήνες	
3.5	Εξαρτήματα – Υποδοχείς	
3.6	Εγκαταστάσεις τροφοδοσίας ζεστού νερού	
3.7	Σύνδεση του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης με το υδροδοτικό δίκτυο της (ΕΥΔΑΠ)	
3.8	Εγκατάσταση ανύψωσης πίεσης	
3.9	Μελέτη εγκατάστασης ύδρευσης	
3.10	Ασκήσεις	
4	Αποχέτευση	
4.1	Δίκτυα εγκαταστάσεων αποχέτευσης λυμάτων και βρόχινων νερών κτιρίων	
4.2	Γενικοί κανόνες για τις Εγκαταστάσεις Αποχέτευσης	
4.3	Τμήματα και στοιχεία της Εγκατάστασης Αποχέτευσης	
4.4	Σχεδίαση Εγκαταστάσεων Αποχέτευσης	
4.5	Υλικά Κατασκευής	
4.6	Δίκτυα Ομβρίων (Βρόχινων Νερών)	
4.7	Διαστασιολόγηση Σωληνώσεων	
4.8	Διαστάσεις Φρεατίων (Εμπορίου)	
4.9	Μελέτη Εγκατάστασης Δικτύου Αποχέτευσης	
6	Θέρμανση	
6.1	Κεντρική θέρμανση	
6.2	Λέβητας	
6.3	Καυστήρας	
6.4	Κυκλοφορητής	

6.5	Διατάξεις Ασφάλειας	
6.6	Σωληνώσεις – Εξαρτήματα – Στοιχεία Δικτύου Θέρμανσης	
6.7	Συστήματα θέρμανσης	
6.8	Σχεδίαση Εγκαταστάσεων Θέρμανσης	
7	Λεβητοστάσιο – Αποθήκη καυσίμων	
7.1	Λεβητοστάσιο	
7.2	Αποθήκη καυσίμων	
7.3	Μελέτη Κεντρικής Θέρμανσης Τριώροφης Κατοικίας με Αυτονομία (Μονοσωλήνιο)	
7.4	Μελέτη κεντρικής θέρμανσης Μονοκατοικίας	
7.5	Σύνδεση Boiler με λέβητα για Παραγωγή Ζεστού Νερού	
9	Ηλεκτρολογικό Σχέδιο	
9.1	Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	
9.2	Ηλεκτρική Συνδεσμολογία Εξαρτημάτων και Συσκευών των υδραυλικών εγκαταστάσεων που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα	

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο: «Στοιχεία Μηχανών – Σχέδιο» (Καρβέλης, κ.ά).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο «Ψύξη – Κλιματισμός», (Γομάτος Λ., κ.ά).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Ψύξης – Κλιματισμού**» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β'/02.07.2008

Διδακτέα ύλη-Οδηγίες: Από τα βιβλία:

α. «Εγκαταστάσεις Ψύξης Ι», (Βραχόπουλος Μ., κ.ά).

β. «Εγκαταστάσεις Ψύξης ΙΙ», (Κτενιαδάκης Μ., κ.ά)

γ. «Εργαστηριακός Οδηγός Εγκαταστάσεις Ψύξης Ι», (Βραχόπουλος Μ., κ.ά).

δ. «Εργαστηριακός Οδηγός Εγκαταστάσεις Ψύξης ΙΙ», (Αργυράκης Π., κ.ά).

ΒΙΒΛΙΟ: «Εργαστηριακός Οδηγός Εγκαταστάσεις Ψύξης Ι»		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΨΥΞΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 4 ^η	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ: Η άσκηση αναφέρεται σαν 3 ^η λόγω τυπογραφικού λάθους
ΑΣΚΗΣΗ 5 ^η	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 6 ^η	ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ	
ΑΣΚΗΣΗ 7 ^η	ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ – ΞΕΤΥΛΙΓΜΑ ΜΑΛΑΚΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 8 ^η	ΚΟΠΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 9 ^η	ΚΑΜΨΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ (ΜΕ ΚΟΥΡΜΠΑΔΟΡΟ)	
ΑΣΚΗΣΗ 10 ^η	ΕΚΤΟΝΩΣΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ ΖΟΥΜΠΑ	
ΑΣΚΗΣΗ 11 ^η	ΕΚΧΕΙΛΩΣΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 12 ^η	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ (ΜΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΙ ΣΚΛΗΡΗ ΚΟΛΛΗΣΗ)	
ΑΣΚΗΣΗ 13 ^η	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 14 ^η	ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΑΝΟΜΕΤΡΩΝ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΨΥΓΕΙΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 15 ^η	ΤΟ ΣΕΤ ΤΩΝ ΜΑΝΟΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 16 ^η	ΧΑΜΗΛΟ ΦΟΡΤΙΟ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 17 ^η	ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗ ΜΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 18 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 19 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΥΜΠΗΚΝΩΤΗ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 20 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 21 ^η	ΑΛΛΑΓΗ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 22 ^η	ΕΚΚΕΝΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΥΤΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 23 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΙΧΟΕΙΔΟΥΣ ΣΩΛΗΝΑ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 24 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 25 ^η	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 26 ^η	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΨΥΚΤΗ	
ΑΣΚΗΣΗ 27 ^η	ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΘΑΛΑΜΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 28 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 29 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ, ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΑΥΤΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 30 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ	

ΑΣΚΗΣΗ 31 ^η	ΕΚΚΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 32 ^η	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΨΥΚΤΗ	
ΑΣΚΗΣΗ 33 ^η	ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΤΑΨΥΚΤΗ	

ΒΙΒΛΙΟ: «Εργαστηριακός Οδηγός Εγκαταστάσεις Ψύξης II»		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η	ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΑΤΜΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η	ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΟΣ ΡΕΥΣΤΟΥ, ΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΗΚΝΩΤΗ, ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΑΤΜΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 6 ^η	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΤΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΕΝΟΣ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ	
ΑΣΚΗΣΗ 7 ^η	ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΕ ΜΙΑ ΘΕΡΜΟΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ	
ΑΣΚΗΣΗ 9 ^η	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ (ΦΟΡΤΙΣΗΣ) ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΡΕΥΣΤΟ, ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 10 ^η	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ (ΦΟΡΤΙΣΗΣ) ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΡΕΥΣΤΟ, ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 11 ^η	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΛΑΙΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ CFCS ΜΕ ΝΕΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ	
ΑΣΚΗΣΗ 12 ^η	ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ-ΔΙΑΡΡΟΩΝ	

Σημείωση 1: Τα βιβλία «Εγκαταστάσεις Ψύξης I» και «Εγκαταστάσεις Ψύξης II» να χρησιμοποιηθούν επικουρικά κατά την κρίση του/της διδάσκοντα/ουσας εκπαιδευτικού.

Σημείωση 2: Οι ασκήσεις των παραπάνω πινάκων μπορεί να τροποποιηθούν ανάλογα με τον υπάρχοντα εργαστηριακό εξοπλισμό.

ΜΑΘΗΜΑ: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β /02.07.2008

Διδακτέα ύλη: _Από τα βιβλία:

- α. «Εγκαταστάσεις Κλιματισμού I», (Μπαλαράς Κ., κ.ά).
- β. «Εγκαταστάσεις Κλιματισμού II», (Ασημακόπουλος Α., κ.ά)
- γ. «Εργαστηριακός Οδηγός Εγκαταστάσεις Κλιματισμού I», (Θεοφύλακτος Κ., κ.ά).
- δ. «Εργαστηριακός Οδηγός Εγκαταστάσεις Κλιματισμού II», (Ασημακόπουλος Α., κ.ά).

Α. Θεωρητικό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Εγκαταστάσεις Κλιματισμού II»		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ	
1.1	Τι είναι ο κλιματισμός	
1.2	Ιστορική εξέλιξη του κλιματισμού	
1.3	Κατάταξη των μονάδων κλιματισμού	
1.4	Κατάταξη των μονάδων ως προς το σκοπό	
1.5	Ως προς την εποχή	
1.6	Κατάταξη των μονάδων κλιματισμού ως προς την έκταση των χώρων που εξυπηρετούν	
2.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΑΣ	
2.1	Το αντικείμενο της ψυχομετρίας	
2.2	Ο ψυχομετρικός χάρτης	
2.3	Τα θερμοδυναμικά (ψυχομετρικά) χαρακτηριστικά του αέρα	
2.4	Η αποτύπωση των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών του αέρα πάνω στον ψυχομετρικό χάρτη	
2.5	Εξάσκηση πάνω στον ψυχομετρικό χάρτη	
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 ή SHF)	
2.10	Αποτύπωση μεταβολών του αέρα στο στοιχείο μιας κλιματιστικής μονάδας (KM)	
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	
3.6	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	Η είσοδος του εξωτερικού αέρα	
3.12	Υπολογισμός του ψυκτικού φορτίου από την ανανέωση του αέρα	
3.13	Ψυκτικά φορτία από ανθρώπους	
3.14	Γενικά για τα ψυκτικά φορτία από φώτα, ηλεκτροκινητήρες και ηλεκτρικές συσκευές	
3.15	Ψυκτικά φορτία από φώτα	
3.16	Ψυκτικά φορτία από ηλεκτροκινητήρες	
3.17	Ψυκτικά φορτία από ηλεκτρικές συσκευές	
3.18	Τα συνολικά ψυκτικά φορτία	

3.19	Η επιλογή των μηχανημάτων για την αντιμετώπιση του ψυκτικού φορτίου	
3.20	Η μείωση των αναγκών ενός χώρου σε ψυκτικό φορτίο	
3.21	Απλοποιημένη μέθοδος για την εκτίμηση των ψυκτικών φορτίων στις περιπτώσεις των απλών κατοικιών και διαμερισμάτων	
3.22	Οι απώλειες από τους αεραγωγούς	
3.23	Απαιτούμενη ποσότητα κλιματισμένου αέρα για τον κλιματισμό ενός χώρου	
	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	Η μέθοδος της ενιαίας απώλειας στατικής πίεσης	
4.6	Η μετατροπή του κυκλικού αεραγωγού σε ορθογώνιο	
5.	ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑ	
5.1	Γενικά	
5.2	Στόμια προσαγωγής κλιματισμένου αέρα	
5.3	Η επιλογή των στομίων τοίχου	
5.4	Στόμια οροφής	
5.5	Η επιλογή των στομίων οροφής	
5.6	Στόμια επιστροφής και στόμια φρέσκου αέρα	
6.	ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	
6.1	Γενικά για το δίκτυο των σωληνώσεων	
6.2	Οι τύποι των σωλήνων 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 των σωλήνων 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 των εναλλακτών θερμότητας που χρησιμοποιούνται στις κλιματιστικές εγκαταστάσεις	
7.6	Πλακοειδείς εναλλάκτες υγρών	
7.7	Κυλινδρικοί εναλλάκτες (κελύφους-σωλήνων)	
7.8	Τα στοιχεία (coils) και η σημασία τους στον κλιματισμό	
7.9	Οι πλακοειδείς εναλλάκτες αέρος – αέρος	
7.10	Οι περιστροφικοί εναλλάκτες	
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	Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες (TKM)	
8.5	Οι TKM με στοιχείο νερού	
8.6	TKM με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης (DX)	
8.7	Μεσαίου μεγέθους κλιματιστικές μονάδες	
8.8	Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (KKM ή AHU)	
8.9	Ο εξοπλισμός μιας ΚΜ	
8.11	Τα κυριότερα εξαρτήματα της ΚΜ	
8.13	Η εξοικονόμηση ενέργειας	

ΒΙΒΛΙΟ: «Εγκαταστάσεις Κλιματισμού II Εργαστηριακός Οδηγός»		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΜΕΡΟΣ Β	Ο ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
1.1	Η αρχική λειτουργία μιας κλιματιστικής εγκατάστασης	
1.2	Τι είναι συντήρηση	
1.3	Τι είναι προληπτική συντήρηση	
1.4	Τι είναι η επανορθωτική συντήρηση	
1.5	Η προληπτική συντήρηση σε σχέση με την εγκατάσταση	
1.6	Οι εργασίες της προληπτικής συντήρησης	
1.7	Το αρχικό πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης μιας κεντρικής κλιματιστικής εγκατάστασης	
1.8	Ο τρόπος που εκτελούνται ορισμένες βασικές εργασίες προληπτικής συντήρησης	
1.9	Η ευθυγράμμιση αντλίας	
1.10	Η προληπτική συντήρηση των συστημάτων κλειστού κυκλώματος	
1.11	Προληπτική συντήρηση αυτόνομων τοπικών μονάδων	
1.12	Εργασίες επανορθωτικής συντήρησης	
1.13	Η επισκευή των εναλλακτών κελύφους-σωλήνων	
1.14	Τήρηση αρχείου – κάρτες μηχανημάτων	
1.15	Κεντρικό σύστημα ελέγχου κλιματιστικής εγκατάστασης	
1.16	Κανονισμοί εγκαταστάσεων κλιματισμού και αερισμού	

Β. Εργαστηριακό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: « Εγκαταστάσεις Κλιματισμού I Εργαστηριακός Οδηγός»		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΑΣΚΗΣΗ 1	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 5	ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΓΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑ	

ΑΣΚΗΣΗ 6	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΟΙΧΟΥ Α ΜΕΡΟΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 7	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΟΙΧΟΥ Β ΜΕΡΟΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 10	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΓΙΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟ ΧΩΡΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 11	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 12	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ	
ΑΣΚΗΣΗ 13	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΑΕΡΑΓΩΓΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 14	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΜΙΩΝ ΣΕ ΑΕΡΑΓΩΓΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 15	ΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΒΑΤΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	

ΒΙΒΛΙΟ: «Εγκαταστάσεις Κλιματισμού II Εργαστηριακός Οδηγός»		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΜΕΡΟΣ Α	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΣΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (SPLIT TYPE)	
ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (SPLIT TYPE)	
ΑΣΚΗΣΗ 4 ^η	ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 5 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 6 ^η	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΨΥΞΗ	
ΑΣΚΗΣΗ 7 ^η	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΟΥ ΣΤΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 9 ^η	ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 10 ^η	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΑΕΡΑΓΩΓΟ	
ΑΣΚΗΣΗ 11 ^η	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΑ ΣΕ ΣΤΟΜΙΟ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 12 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΣ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 15 ^η	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΤΕΤΡΑΟΔΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 22 ^η	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 26 ^η	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ FCU	
ΑΣΚΗΣΗ 28 ^η	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 30 ^η	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ	
ΑΣΚΗΣΗ 31 ^η	Η ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΚΜ	
ΑΣΚΗΣΗ 37 ^η	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ FCU ΣΕ ΔΙΚΤΥΟ	

ΑΣΚΗΣΗ 46 ^η	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΠΥΡΓΟΥ ΨΥΞΗΣ	
ΜΕΡΟΣ Γ	Ο ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	

Σημείωση 1: Το βιβλίο «Εγκαταστάσεις Κλιματισμού Ι» να χρησιμοποιηθεί επικουρικά κατά την κρίση του/της διδάσκοντα/ουσας εκπαιδευτικού.

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β /02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία:

α. «**Ηλεκτρολογία – Αυτοματισμοί**», Β' Τάξης 1^{ου} Κύκλου ΤΕ.Ε., Ειδικότητα: Ψυκτικών Εγκαταστάσεων και κλιματισμού, Διακουμάκος Κ., κ.α.

β. «**Ηλεκτρολογία – Αυτοματισμοί Εργαστηριακός Οδηγός**», Β' Τάξης 1^{ου} Κύκλου ΤΕ.Ε., Ειδικότητα: Ψυκτικών Εγκαταστάσεων και κλιματισμού, Διακουμάκος Κ., κ.α.

Α. Θεωρητικό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Ηλεκτρολογία – Αυτοματισμοί»		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ/ ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΤΙΤΛΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ	
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥΣ	
1.1	Η έννοια του αυτοματισμού – Ιστορική αναδρομή	
1.2	Συστήματα ανοικτού και κλειστού βρόχου	
1.3	Ρύθμιση συνεχής και ρύθμιση δύο θέσεων ((ON-OFF)	
1.4	Τα βασικά μέρη ενός συστήματος ελέγχου	
1.5	Αισθητήρες, συσκευές ελέγχου, ενεργοποιητές	
1.6	Ηλεκτρικά, ηλεκτρονικά, πνευματικά και υδραυλικά εξαρτήματα αυτοματισμών	
1.7	Αυτοματισμοί που εφαρμόζονται στις εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού	
	ΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
5	Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	
5.1	Εισαγωγή	
5.2	Η θερμοκρασία	
5.3	Οι θερμοστάτες	
5.4	Θερμοστάτες με διμεταλλικό έλασμα	
5.5	Θερμοστάτες αερίου	
5.6	Ηλεκτρονικοί θερμοστάτες	
5.7	Θερμοστοιχείο ή θερμοζεύγος (thermocouple)	
5.8	Θερμίστορ – τύποι N.T.C – P.T.C.	
5.9	Συσκευές ελέγχου με διαστελλόμενο υγρό σε βολβό	

5.10	Θερμοστατικές εκτονωτικές βαλβίδες (ΘΕΒ)	
5.11	Ανακεφαλαίωση αισθητηρίων θερμοκρασίας	
5.12	Χρήση των μηχανισμών ελέγχου της θερμοκρασίας στα συστήματα ψύξης και κλιματισμού	
5.13	Θερμοστάτες ρευστού	
5.14	Θερμοστάτες χώρου	
5.15	Θερμοστάτες ασφαλείας	
5.16	Σφάλματα μέτρησης – καλιμπράρισμα οργάνων	
5.17	Μηχανισμοί ελέγχου πίεσης	
5.18	Πρεσοστάτες ή (πιεζοστάτες)	
5.29	Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες ON-OFF	
5.30	Οι σερβοκινητήρες	
6	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ	
6.1	Γενικά για τα συστήματα ελέγχου και ρύθμισης	
6.2	Ο τρόπος λειτουργίας ενός συστήματος αυτοματισμού	
6.3	Τα είδη των συστημάτων αυτοματισμού	
6.4	Τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα σύστημα αυτοματισμού	
6.5	Τα συστήματα ανοικτού βρόχου	
6.6	Τα συστήματα κλειστού βρόχου	
6.7	Ο τρόπος ελέγχου και ρύθμισης με ηλεκτρονικές διατάξεις στα συστήματα κλειστού βρόχου	
6.8	Διάκριση των συστημάτων κλειστού βρόχου ανάλογα με τον τρόπο που επενεργούν	
6.9	Αυτοματισμοί επιλογής μεταξύ δύο θέσεων (ON-OFF)	
6.10	Αυτοματισμοί πλωτού ελέγχου (floating action)	
6.17	Οι μηχανισμοί που κινούνται από τους ενεργοποιητές	
6.18	Τα είδη των τάμπερ	
6.19	Τα είδη των βανών	
7	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
7.1	Οι κλιματιστικές μονάδες	
7.2	Ο αυτοματισμός των κλιματιστικών εγκαταστάσεων	
7.3	Η τοπική κλιματιστική μονάδα νερού (FCU)	
7.4	Η κεντρική κλιματιστική Μονάδα (KKM)	
7.5	Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της KKM	
7.6	Ο έλεγχος των αεραγωγών και των στομιών	
7.7	Ο έλεγχος της διανομής του αέρα με τα συστήματα VAV	
7.8	Κεντρικό σύστημα ελέγχου κλιματιστικής εγκατάστασης	
8	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
8.1	Τα συστήματα αυτοματισμού των ψυκτικών κυκλωμάτων	
8.2	Το οικιακό ψυγείο	
8.3	Το ψυκτικό κύκλωμα	

8.4	Ο αυτοματισμός της λειτουργίας του ψυκτικού κυκλώματος	
8.5	Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της αντλίας θερμότητας	
8.12	Ο ηλεκτρικός αυτοματισμός	
8.13	Ο έλεγχος του κυκλώματος κυκλοφορίας του νερού	
8.15	Ο ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού	
8.16	Ο ηλεκτρικός πίνακας με PLC	
8.17	Η ηλεκτρονική συσκευή αναγνώρισης βλαβών	

Β. Εργαστηριακό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Ηλεκτρολογία – Αυτοματισμοί Εργαστηριακός Οδηγός»		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΜΕΡΟΣ Α	
2	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	
ΑΣΚΗΣΗ 2.1	Έλεγχος και αντικατάσταση διμεταλλικού ελάσματος, θερμοστοιχείου και θερμίστορ	
ΑΣΚΗΣΗ 2.2	Εγκατάσταση, ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ορθής λειτουργίας διαφόρων τύπων θερμοστατών	
ΑΣΚΗΣΗ 2.3	Εγκατάσταση, ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ορθής λειτουργίας διαφόρων τύπων πρεσσοστατών. Έλεγχος και ρύθμιση του πρεσσοστάτη χαμηλής πίεσης (αναρρόφησης)	
ΑΣΚΗΣΗ 2.4	Εγκατάσταση, ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ορθής λειτουργίας διαφόρων τύπων πρεσσοστατών. Έλεγχος και ρύθμιση του πρεσσοστάτη υψηλής πίεσης	
3	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	
ΑΣΚΗΣΗ 3.1	Έλεγχος διακοπής ή βραχυκυκλώματος στην περιέλιξη ενός κινητήρα	
ΑΣΚΗΣΗ 3.2	Ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ενός ρελέ σε ηλεκτρικό κύκλωμα. Έλεγχος του ρελέ με βολτόμετρο	
ΑΣΚΗΣΗ 3.3	Ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ενός ρελέ σε ηλεκτρικό κύκλωμα. Έλεγχος του ρελέ με ωμόμετρο	
ΑΣΚΗΣΗ 3.4	Ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ενός ρελέ για διακοπή και λειτουργία ενός κυκλώματος με δύο φορτία	
ΑΣΚΗΣΗ 3.5	Ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ενός ρελέ, στο κύκλωμα τροφοδοσίας του ηλεκτροκινητήρα ενός συμπιεστή (ανοικτού ή κλειστού τύπου)	
ΑΣΚΗΣΗ 3.6	Ηλεκτρική σύνδεση ενός ρελέ και έλεγχος του ρεύματος στο κύκλωμα τροφοδοσίας του ηλεκτροκινητήρα ενός συμπιεστή	
ΑΣΚΗΣΗ 3.7	Ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ενός ρελέ τάσης εκκίνησης στο κύκλωμα του ηλεκτροκινητήρα του συμπιεστή	
ΑΣΚΗΣΗ 3.8	Ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ενός ρελέ με μπουτόν εκκίνησης σε κύκλωμα ηλεκτροκινητήρα	
ΑΣΚΗΣΗ 3.9	Τοποθέτηση και έλεγχος διάταξης PTC στο κύκλωμα ενός κινητήρα	
ΑΣΚΗΣΗ 3.10	Έλεγχος μετασχηματιστή ως προς την τάση εισόδου και την τάση εξόδου	
ΑΣΚΗΣΗ 3.11	Επίσκεψη σε εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού και σύνταξη έκθεσης για τους κινητήρες	

	ΜΕΡΟΣ Β	
1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ	

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1276/τ.Β /02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία

α. « **ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ**» Παύλου Δ., κ.ά.

β. «**Σχέδιο ειδικότητας τεύχος Β**», Ανδρεάδης Γ., κ.ά.

ΒΙΒΛΙΟ: «ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ /ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
2	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
2.1	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΕ ΤΟΜΗ	
2.1.1	ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΙ ΕΝΙΑΙΟΙ (ΜΟΝΟΚΟΜΜΑΤΟΙ) ΣΩΛΗΝΕΣ	
2.1.2	ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	
2.1.3	ΤΟΜΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ	
2.1.4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΓΩΝΙΑ 90 ⁰ (ΚΑΘΕΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ)	
2.1.5	ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ	
2.1.6	ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΜΑΝΔΥΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΥΠΟ ΓΩΝΙΑ	
2.1.7	ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΜΑΝΔΥΑ ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟΥ ΣΩΛΗΜΝΑ ΜΕ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗ	
2.1.8	ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΜΑΝΔΥΑ ΣΚΕΛΟΥΣ ΙΣΟΣΚΕΛΟΥΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ («ΠΑΝΤΕΛΟΝΙ»)	
2.2	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
2.2.1	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ	
2.2.2	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ	
2.2.3	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	
2.3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	
2.3.1	ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΛΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	
2.3.2	ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΛΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΠΟΠΑΓΩΣΗ ΜΕΣΩ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	
2.3.3	ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΑΕΡΑ (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΓΙΑ ΨΥΞΗ)	
2.3.4	ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	
3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΜΙΚΡΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ	
3.1	ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	
3.1.1	ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ	

3.1.2	ΣΥΜΠΗΚΝΩΤΗΣ	
3.1.3	ΚΑΤΑΨΥΞΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
3.1.4	ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ ΣΕ ΑΝΑΛΥΣΗ	
3.2	ΜΙΚΡΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ	
3.2.1	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	
3.2.2.α	ΘΕΡΜΟΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ	
3.2.2.β	ΠΡΕΣΣΟΣΤΑΤΗΣ	
3.2.2.γ	ΦΙΛΤΡΑ – ΑΦΥΓΡΑΝΤΕΣ	
3.2.2.δ	ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ	
3.2.4	ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ – ΣΩΛΗΝΟΕΙΔΟΥΣ	
4	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	
4.1	ΣΧΕΔΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
4.1.2	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	
4.1.3	ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	
4.2	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ	
4.2.1	ΓΕΝΙΚΑ	
4.3	ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	
5	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΥΠΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	
5.1	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΙΚΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	
5.2	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	
5.3	ΣΤΟΜΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ	
5.4	ΦΙΛΤΡΑ	
5.5	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΧΩΡΟ	
6	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ	
6.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
6.2	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	
6.3	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	
6.4	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	
6.5	ΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	
6.6	ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ	
6.7	ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ – ΑΠΟΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΕΡΩΣΗΣ	
6.8	ΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	
6.9	ΚΑΛΩΔΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΤΗΛΕΚΟΝΤΡΟΛ	

ΒΙΒΛΙΟ: «ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ τεύχος Β΄»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
5	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΑΤΜΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥΣ	
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
5.2	ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΜΙΑΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ	
5.3	ΔΙΒΑΘΜΙΕΣ ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ	
8	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ Η/Υ	
8.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
8.2	ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	
8.3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η/Υ	
8.4	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β /02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο: «Στοιχεία Μηχανών – Σχέδιο» (Καρβέλης, κ.ά).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ΄ τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ II

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β΄/02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία «ΜΕΚ Ι», (Αγερίδης Γ., κ.ά) και «ΜΕΚ ΙΙ», (Καραπάνος Χ., κ.ά).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Μηχανές Εσωτερικής Καύσης ΙΙ**» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ΄ τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ ΙΙ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1020/τ.Β΄/11.08.2000

Διδακτέα ύλη:

Από τα βιβλία:

α. «**Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι – Εργαστηριακός Οδηγός**», (Αγερίδης Γ., κ.ά).

β. «Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II – Εργαστηριακός Οδηγός», (Καραπάνος Χ., κ.ά).

BIBΛΙΟ: «Μηχανές Εσωτερικής Καύσης I (Εργαστηριακός Οδηγός)»		
ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Άσκηση 1	Μέτρα ασφάλεια στο Εργαστήριο Αυτοκινήτων	
Άσκηση 2	Αναγνώριση και χρήση των βασικών εργαλείων και μηχανημάτων του εργαστηρίου.	
Άσκηση 6	Χρήση βοηθημάτων – βιβλίων οδηγιών, λειτουργίας, συντήρησης.	
Άσκηση 8	Αφαίρεση, επιθεώρηση, έλεγχος και επανατοποθέτηση κυλινδροκεφαλής.	
Άσκηση 9	Αφαίρεση διωστήρων και εμβόλων.	
Άσκηση 10	Ρύθμιση του διακένου των βαλβίδων των 4χρονων βενζινοκινητήρων.	
Άσκηση 11	Αφαίρεση και επανατοποθέτηση του πείρου του εμβόλου.	
Άσκηση 12	Επανατοποθέτηση διωστήρων και εμβόλων.	
Άσκηση 13	Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση σφονδύλου.	
Άσκηση 14	Αφαίρεση, καθαρισμός και επανατοποθέτηση στροφαλοφόρου άξονα.	
Άσκηση 15	Αφαίρεση και επανατοποθέτηση του συγκροτήματος του ηλεκτροφορέα.	
Άσκηση 16	Αφαίρεση και επανατοποθέτηση των βαλβίδων.	
Άσκηση 17	Αφαίρεση και επανατοποθέτηση του εκκεντροφόρου άξονα και των τριβέων του.	
Άσκηση 18	Αφαίρεση και επανατοποθέτηση ελατηρίων εμβόλων.	
Άσκηση 19	Εσωτερικός χρονισμός 4χρονων βενζινοκινητήρων (με γρανάζια, αλυσίδα ή ιμάντα).	
Άσκηση 20	Μέτρηση συμπίεσης κινητήρων.	
Άσκηση 21	Μέτρηση κυβισμού μηχανής.	
Άσκηση 22	Ρύθμιση της βραδυπορίας (ρελαντί) σε συστήματα παρασκευής μίγματος καυσίμου – αέρα.	
Άσκηση 23	Μέτρηση και ρύθμιση του χρονισμού της ανάφλεξης.	
Άσκηση 24	Έλεγχος πίεσης λαδιού.	
Άσκηση 25	Αφαίρεση κάρτερ λαδιού και σωλήνα αναρρόφησης αντλίας λαδιού.	
Άσκηση 26	Αντλία λαδιού (αποσυναρμολόγηση/έλεγχος/μετρήσεις/συναρμολόγηση).	
Άσκηση 27	Επιθεώρηση και συντήρηση συστήματος ψύξης κινητήρα έλεγχος στάθμης ψυκτικού υγρού.	
Άσκηση 28	Επιθεώρηση και ρύθμιση τάσης ιμάντα εναλλάκτη/αντλίας νερού.	
Άσκηση 29	Αποστράγγιση συστήματος ψύξης – επανασυμπλήρωση συστήματος ψύξης – λύση/αρμολόγηση	
Άσκηση 30	Θερμοστάτης (αποσυναρμολόγηση/έλεγχος/τοποθέτηση).	
Άσκηση 31	Ψυγείο (αποσυναρμολόγηση/έλεγχος/τοποθέτηση).	
Άσκηση 32	Ιμάντας εναλλάκτη/αντλίας νερού (αφαίρεση/ρύθμιση/τοποθέτηση).	
Άσκηση 33	Αντλία νερού (αποσυναρμολόγηση/έλεγχος/τοποθέτηση).	
Άσκηση 34	Περιγραφή του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου πετρελαιομηχανής – φίλτρου πετρελαίου.	
Άσκηση 35	Λυσιαρμολόγηση της αντλίας τροφοδοσίας καυσίμου μιας πετρελαιομηχανής.	
Άσκηση 36	Λυσιαρμολόγηση εγχυτήρα πετρελαίου.	
Άσκηση 37	Έλεγχος και ρύθμιση εγχυτήρων.	

Άσκηση 38	Εξαγωγή και τοποθέτηση αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης, τύπου Bosch.	
Ασκήσεις 39 και 40	Ρυθμίσεις αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης, τύπου Bosch.	
Άσκηση 41	Περιγραφή της αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης περιστροφικού τύπου.	
Άσκηση 42	Σύστημα υποβοήθησης ψυχρής εκκίνησης μιας πετρελαιομηχανής.	
Άσκηση 43	Εξωλέμβιες μηχανές – εργασίες περιοδικού ελέγχου και συντήρησης.	
Άσκηση 44	Φορητές ΜΕΚ (γεννήτριες) – αποσυναρμολόγηση γεννήτριας ΜΕΚ.	

ΒΙΒΛΙΟ: «Μηχανές Εσωτερικής Καύσης II (Εργαστηριακός Οδηγός)»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Κεφάλαιο 2	Σύστημα Εισαγωγής Αέρα	
Άσκηση 2.3	Μετρήσεις ανοχών και φθοράς κυλίνδρου-εμβόλου-στροφαλοφόρου άξονα.	
Άσκηση 2.4	Αυτορυθμιζόμενες βαλβίδες – μεταβλητός χρονισμός βαλβίδων.	
Άσκηση 2.5	Στροβιλοσυμπιεστές	
Κεφάλαιο 3	Σύστημα Ψεκασμού Βενζινοκινητήρων	
Άσκηση 3.1	Υποσύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	
Άσκηση 3.2	Υποσύστημα εισαγωγής και μέτρησης αέρα	
Άσκηση 3.3	Ηλεκτρονικό υποσύστημα ελέγχου του συστήματος ψεκασμού.	
Κεφάλαιο 6	Σύγχρονοι πετρελαιοκινητήρες	
Άσκηση 6.3	Αναγνώριση, ταξινόμηση και ομαδοποίηση εξαρτημάτων του συστήματος τροφοδοσίας και προετοιμασίας καυσίμου ενός πετρελαιοκινητήρα άμεσου ψεκασμού TDI.	
Κεφάλαιο 8	Δυναμική Οχημάτων	
Άσκηση 8.1	Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας κινητήρα εσωτερικής καύσης.	

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1020/τ.Β΄/11.08.2000

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία:

1. «Συστήματα Αυτοκινήτου Ι» (Ανδρινός Ν., κ.ά).
2. «Συστήματα Αυτοκινήτου Ι – Εργαστηριακός Οδηγός», (Ανδρινός Ν., κ.ά)
3. «Συστήματα Αυτοκινήτου ΙΙ», (Αλεξάνδρου Δ., κ.ά.).
4. «Συστήματα Αυτοκινήτου ΙΙ – Εργαστηριακός Οδηγός», (Αλεξάνδρου Δ., κ.ά.)

Α. Θεωρητικό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Συστήματα Αυτοκινήτου Ι»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΑΜΑΞΩΜΑ		
1.1	Γενικά για το αυτοκίνητο	
1.2	Κατηγορίες οχημάτων	
1.3	Είδη αμαξωμάτων	
1.4	Πλαίσιο (σασί)	
1.5	Έλεγχοι και ευθυγράμμιση αυτοφερόμενου αμαξώματος	
1.6	Αριθμός πλαισίου	
1.7	Τρόποι και σημεία στήριξης και ανύψωσης του αυτοκινήτου	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ		
2.1	Προορισμός (Σ.Μ.Κ.) και είδη (Σ.Μ.Κ.)	
2.2	Συμπλέκτης	
2.3	Κιβώτιο ταχυτήτων	
2.4	Αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων (απλά)	
2.5	Διαφορικό	
2.6	Κιβώτιο ταχυτήτων και διαφορικό (μπροστά κίνηση)	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ		
3.1	Γενικά	
3.2	Μέθοδοι διεύθυνσης	
3.3	Μηχανισμοί διεύθυνσης	
3.4	Σύστημα διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση	
3.5	Γεωμετρία του συστήματος διεύθυνσης	
3.6	Βλάβες – Φθορές – Συντήρηση	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ		
4.1	Ανοικτός – κλειστός βρόγχος	
4.2	Δομή – Λειτουργία. Συνεχής Ρύθμιση	
4.3	Ελατήρια	
4.4	Αποσβεστήρες ταλαντώσεων (αμορτισέρ)	
4.5	Ελαστικά μέρη ανάρτησης και σινεμπλόκ ή σάιλεντ μπλοκ (Silent block)	
4.6	Ανεξάρτητη ανάρτηση με βραχίονες (ψαλίδια)	
4.7	Ανεξάρτητη πρόσθια ανάρτηση με γόνατα Μακ Φέρσον	
4.8	Σφαιρικοί σύνδεσμοι	
4.9	Ανεξάρτητη ανάρτηση στους οπίσθιους τροχούς	
4.10	Υδροπνευματική ανάρτηση	
4.11	Ανάρτηση με αεροελατήρια (αερόσουστες)	
4.12	Συστήματα ρύθμισης ύψους αυτοκινήτου και αυτόματης οριζοντίωσης	
4.13	Φθορές – Βλάβες – Συντήρηση – Έλεγχος – Ρυθμίσεις	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΑΞΟΝΕΣ – ΤΡΟΧΟΙ – ΕΛΑΣΤΙΚΑ		
5.1	Άξονες μετάδοσης κίνησης – Σύνδεσμοι – Άξονες τροχών	
5.2	Τροχοί – Ελαστικά	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΗΣ		
6.1	Σκοπός του συστήματος πέδησης	
6.2	Ενέργεια πέδησης	
6.3	Παράγοντες που επηρεάζουν την επιβράδυνση	
6.4	Είδη συστημάτων πέδησης	
6.5	Διατάξεις υδραυλικών συστημάτων πέδησης	
6.6	Υγρά φρένων	
6.7	Βοηθητικά συστήματα πέδησης	

6.8	Φθορές – Βλάβες	
6.9	Συντήρηση	
6.12	Βοηθητικά συστήματα πέδησης	
6.13	Αερόφρενα	
6.14	Αντιμπλοκαριστικό σύστημα φρένων (ABS)	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		
7.1	Σύστημα παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.	
7.2	Το κύκλωμα εκκίνησης	
7.3	Τα κυκλώματα κατανάλωσης ενέργειας	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ		
8.1	Γενικά	
8.2	Σύστημα αερισμού	
8.3	Σύστημα θέρμανσης	
8.4	Σύστημα ψύξης (κλιματισμού)	
8.5	Λειτουργία της ψυκτικής μονάδας	
8.6	Βλάβες	
8.7	Συντήρηση – έλεγχος – ρυθμίσεις	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		
9.1	Γενικά	
9.2	Εσωτερική ασφάλεια αμαξώματος	
9.3	Μέτρα ασφαλείας	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 – ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ		
10.1	Είδη αντικλεπτικών συστημάτων	
10.2	Περιγραφή του immobilizer	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 – ΑΛΛΟΙ ΤΥΠΟΙ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		
11.1	Φορτηγά οχήματα	
11.2	Ρυμουλκούμενα οχήματα	
11.3	Ημιρυμουλκούμενα	
11.4	Ρυμουλκούμενο «τριών τετάρτων»	
11.5	«Πλήρως ρυμουλκό»	
11.6	Συμβατότητα («ταίριασμα») ρυμουλκού οχήματος με ρυμουλκούμενο	

ΒΙΒΛΙΟ: «Συστήματα Αυτοκινήτου II»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	
1.1	Εξελεγμένα συστήματα μετάδοσης κίνησης	
1.2	Σύγχρονοι εξελεγμένοι συμπλέκτες	
1.3	Αυτόματα κιβώτια	
1.4	Διαφορικό περιορισμένης ολίσθησης	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Σύστημα διεύθυνσης	
2.1	Σύστημα διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση	
2.2	Συστήματα 4 διεθυντηρίων τροχών – Τετραδιεύθυνση 4WS	
2.3	Συστήματα	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Σύστημα ανάρτησης	
3.1	Σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης	
3.1.1	Γενικά	
3.1.2	Είδη συστημάτων ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης	

3.1.3	Συμβατική υδροπνευματική ανάρτηση	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	
5.1	Πίνακας ελέγχου (ταμπλό οργάνων) – Όργανα μετρήσεων και ενδείξεων	

Σημείωση: Τα υπόλοιπα κεφάλαια του βιβλίου «Συστήματα Αυτοκινήτου II» μπορεί να χρησιμοποιηθούν επικουρικά κατά την κρίση του/της διδάσκοντα/διδάσκουσας εκπαιδευτικού.

Β. Εργαστηριακό Μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Συστήματα Αυτοκινήτου I – Εργαστηριακός Οδηγός»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΑΜΑΞΩΜΑ		
Άσκηση 1	Ανύψωση του αυτοκινήτου με ανυψωτικό και με γρύλο	
Άσκηση 2	Έλεγχος και μέτρηση πλαισίου και αμαξώματος	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ		
Άσκηση 1	Αφαίρεση του συγκροτήματος συμπλέκτη – κιβωτίου ταχυτήτων από το όχημα	
Άσκηση 2	Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση συμπλέκτη	
Άσκηση 3	Ρύθμιση της ελεύθερης διαδρομής του συμπλέκτη	
Άσκηση 4	Αποσυναρμολόγηση του κιβωτίου ταχυτήτων	
Άσκηση 5	Αποσυναρμολόγηση – συναρμολόγηση του δευτερεύοντα άξονα και του μηχανισμού συγχρονισμού	
Άσκηση 6	Έλεγχος εξαρτημάτων του κιβωτίου ταχυτήτων και διαδικασία αλλαγής λιπαντικού	
Άσκηση 7	Αφαίρεση του διαφορικού	
Άσκηση 8	Αποσυναρμολόγηση και έλεγχος του διαφορικού – αφαίρεση του «πινιόν»	
Άσκηση 9	Συναρμολόγηση και ρύθμιση του διαφορικού.	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ		
Άσκηση 1	Αφαίρεση – αποσυναρμολόγηση – επιθεώρηση και συναρμολόγηση του συστήματος διεύθυνσης με πυξίδα. Αποσυναρμολόγηση – έλεγχος – συναρμολόγηση και ρύθμιση της πυξίδας	
Άσκηση 2	Αφαίρεση – αποσυναρμολόγηση – επιθεώρηση και συναρμολόγηση του συστήματος διεύθυνσης με κρεμαγιέρα.	
Άσκηση 3	Έλεγχος γεωμετρίας του συστήματος διεύθυνσης. Διαδικασία ευθυγράμμισης.	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ		
Άσκηση 1	Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση ημιελλειπτικών ελατηρίων ανάρτησης	
Άσκηση 2	Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση συστήματος ανάρτησης Τύπου Mac Pherson – Αλλαγή αποσβεστήρα ταλαντώσεων (αμορτισέρ)	
Άσκηση 4	Αφαίρεση – έλεγχος – ρύθμιση και επανατοποθέτηση των ράβδων στρέψης	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΑΞΟΝΕΣ – ΤΡΟΧΟΙ – ΕΛΑΣΤΙΚΑ		

Άσκηση 1	Αφαίρεση – έλεγχος και επανατοποθέτηση του κεντρικού άξονα μετάδοσης κίνησης	
Άσκηση 2	Αποσυναρμολόγηση – επιθεώρηση και συναρμολόγηση συνδέσμου τύπου Cardan	
Άσκηση 3	Αποσυναρμολόγηση – επιθεώρηση και συναρμολόγηση συνδέσμου τύπου σταθερής ταχύτητας	
Άσκηση 4	Αφαίρεση και έλεγχος τροχών – αντικατάσταση ρουλεμάν τροχών	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ		
Άσκηση 1	Ρύθμιση μηχανικού χειρόφρενου	
Άσκηση 2	Αφαίρεση – επιθεώρηση – καθαρισμός και επανατοποθέτηση «ταμπούρου» και συγκροτήματος σιαγόνων φρένων	
Άσκηση 3	Αφαίρεση – έλεγχος και επανατοποθέτηση του κυλίνδρου φρένων της «κιθάρας» του τροχού	
Άσκηση 4	Αφαίρεση – επιθεώρηση – αποσυναρμολόγηση – έλεγχος και συναρμολόγηση του συγκροτήματος των δισκόφρεμων. Αντικατάσταση τακακίων	
Άσκηση 5	Αφαίρεση – επιθεώρηση και επανατοποθέτηση κεντρικής αντλίας φρένων	
Άσκηση 6	Αφαίρεση – επιθεώρηση – αποσυναρμολόγηση – έλεγχος και συναρμολόγηση του σερβομηχανισμού πέδησης.	
Άσκηση 7	Διαδικασία εξαέρωσης στο σύστημα πέδησης	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		
Άσκηση 1	Αφαίρεση – έλεγχος – συντήρηση και επανατοποθέτηση συσσωρευτή	
Άσκηση 2	Εκκίνηση με βοηθητικό συσσωρευτή	
Άσκηση 3	Αφαίρεση – έλεγχος και επανατοποθέτηση του εναλλακτικά	
Άσκηση 4	Αφαίρεση – έλεγχος και επανατοποθέτηση εκκινητή (μίζας)	
Άσκηση 5	Έλεγχοι ηλεκτρικών κυκλωμάτων	
Άσκηση 6	Αντικατάσταση λυχνιών	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ		
Άσκηση 1	Αφαίρεση – αποσυναρμολόγηση – συναρμολόγηση – και επανατοποθέτηση του συστήματος θέρμανσης και αερισμού	
Άσκηση 2	Έλεγχος – επισκευή και συντήρηση του καλοριφέρ	
Άσκηση 3	Έλεγχος και συντήρηση του συστήματος κλιματισμού	
Άσκηση 4	Εκκένωση και πλήρωση ψυκτικού	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		
Άσκηση 1	Περιγραφή έλεγχος και συντήρηση του συστήματος του αερόσακου	
Άσκηση 2	Περιγραφή έλεγχος και συντήρηση του συστήματος των ζωνών ασφαλείας με προεντατήρα.	

ΒΙΒΛΙΟ: «Συστήματα Αυτοκινήτου II – Εργαστηριακός Οδηγός»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Κεφάλαιο 1	Συστήματα μετάδοσης κίνησης	
Άσκηση 1.3	Έλεγχος αυτομάτου κιβωτίου.	
Άσκηση 1.4	Διαφορικό περιορισμένης ολίσθησης.	
Κεφάλαιο 2	Σύστημα διεύθυνσης	
Άσκηση 2.1	Σύστημα διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση.	
Κεφάλαιο 3	Σύστημα ανάρτησης	
Άσκηση 3.1	Ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση.	
Κεφάλαιο 4	Σύστημα πέδησης	
Άσκηση 4.1	Αντιμπλοκαριστικό σύστημα πέδησης ABS.	
Άσκηση 4.2	Έλεγχος – Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος ASR.	
Κεφάλαιο 5	Ηλεκτρικό σύστημα	
Άσκηση 5.1	Έλεγχος οργάνων	
Κεφάλαιο 6	Σύστημα κλιματισμού	
Άσκηση 6.1	Σύστημα κλιματισμού	
Κεφάλαιο 7	Συστήματα παθητικής ασφάλειας	
Άσκηση 7.1	Ασφάλεια αμαξωμάτων	

ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ

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

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία:

- «Τεχνολογία Ελέγχων και Διαγνώσεων», ΔΟΥΛΓΕΡΗΣ Γ., κ.ά.
- «Τεχνολογία Ελέγχων και Διαγνώσεων Εργαστηριακός Οδηγός», ΔΟΥΛΓΕΡΗΣ Γ. κ.ά.
- «Εργαστήριο Ηλεκτρομηχανικών και Ηλεκτρονικών Συστημάτων Αυτοκινήτου», ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ Γ. κ.ά.

Α. Θεωρητικό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Τεχνολογία Ελέγχων και Διαγνώσεων»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
	ΓΕΝΙΚΑ	
1.1	Η έννοια της μέτρησης – ελέγχου	
1.2	Η έννοια της διάγνωσης	
1.3	Μεθοδολογία ελέγχου και διάγνωσης	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	
	ΓΕΝΙΚΑ	
2.1	Είδη και ιδιότητες οργάνων και συσκευών	
2.2	Πολύμετρο	
2.3	Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας και πίεσης	
2.4	Παλμογράφος	
2.5	Αναλυτής καυσαερίων	
2.6	Ειδικοί τύποι οργάνων και συσκευών μέτρησης	

	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ	
	ΓΕΝΙΚΑ	
3.1	Δίοδοι	
3.2	Τρανζίστορ	
3.3	Ολοκληρωμένα κυκλώματα	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	
	ΓΕΝΙΚΑ	
4.1	Ανοικτός – κλειστός βρόγχος	
4.2	Δομή – Λειτουργία. Συνεχής Ρύθμιση	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ)	
	ΓΕΝΙΚΑ	
5.1	Ψηφιακή θεωρία και λογικά κυκλώματα	
	Εκτός ύλης είναι οι 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5	
5.2	Κεντρική μονάδα ελέγχου (μικροϋπολογιστής)	
	Εκτός ύλης είναι η 5.2.10	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ	
	ΓΕΝΙΚΑ	
6.1	Αισθητήρες και αυτοκίνητο	
6.2	Αισθητήρες ταχύτητας, θέσης ή μετατόπισης	
6.3	Αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης	
6.4	Διάφοροι άλλοι τύποι αισθητήρων	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ	
	Γενικά	
7.1	Είδη και χαρακτηριστικά των ενεργοποιητών	
7.2	Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (σωληνοειδή)	
7.3	Ηλεκτρονόμοι (ρελέ)	
7.4	Κινητήρες και βηματικοί κινητήρες	
7.5	Ενεργοποιητές ειδοποίησης και απεικόνισης	
7.6	Ειδικοί τύποι ενεργοποιητών	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΔΙΑΓΝΩΣΗΣ	
	Γενικά	
8.1	Είδη συστημάτων αυτοδιάγνωσης	
8.2	Λειτουργία των συστημάτων αυτοδιάγνωσης	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 – ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	
	Γενικά	
9.1	Συστήματα ανάφλεξης	
9.2	Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ψεκασμού – ανάφλεξης	
9.3	Ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού	
9.4	Μεθοδολογία ελέγχου – διάγνωση βλαβών	
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 – ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	
	Γενικά	
10.1	Ηλεκτρονικά συστήματα μετάδοσης κίνησης	
10.2	Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα πέδησης ABS	
10.3	Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα διεύθυνσης	
10.4	Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα πέδησης ανάρτησης	
10.5	Ηλεκτρονικά συστήματα προσθέτων λειτουργιών	

Β. Εργαστηριακό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Τεχνολογία Ελέγχων και Διαγνώσεων – Εργαστηριακός Οδηγός»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ /ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΟΡΓΑΝΩΝ & ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ		
Άσκηση 1	Γνωριμία με όργανα και συσκευές μέτρησης και ελέγχου	
Άσκηση 2	Πιεσόμετρο, υποπιεσόμετρο και θερμόμετρο	
Άσκηση 3	Αναλυτής καυσαερίων	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΠΛΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ		
Άσκηση 1	Κατασκευή απλού ηλεκτρικού κυκλώματος	
Άσκηση 2	Κατασκευή ηλεκτρονικής δοκιμαστικής λυχνίας	
Άσκηση 3	Έλεγχος τάσης απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων με τη βοήθεια ηλεκτρονικής δοκιμαστικής λυχνίας	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ		
Άσκηση 1	Αισθητήρας ταχύτητας στροφών φαινομένου Hall	
Άσκηση 2	Αισθητήρας ταχύτητας στροφών μαγνητικής αντίστασης	
Άσκηση 3	Αισθητήρας γωνίας περιστροφής με ποτενσιόμετρο	
Άσκηση 4	Αισθητήρας θερμοκρασίας	
Άσκηση 5	Αισθητήρας υποπίεσης με πιεζοαντίσταση	
Άσκηση 6	Αισθητήρας οξυγόνου ή αισθητήρας λάμδα (λ)	
Άσκηση 7	Αισθητήρας χτυπήματος	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΩΝ		
Άσκηση 1	Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες και ηλεκτρονόμοι	
Άσκηση 2	ECU: Αποκωδικοποίηση και μηδενισμός βλάβης	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ		
Άσκηση 1	Έλεγχος συμβατικής ανάφλεξης	
Άσκηση 2	Έλεγχος επαγωγικής και χωρητικής ανάφλεξης	
Άσκηση 3	Έλεγχος ολοκληρωμένης ανάφλεξης χωρίς διανομέα	
Άσκηση 4	Έλεγχος στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	

Σημείωση: Από το βιβλίο «Εργαστήριο Ηλεκτρομηχανικών και Ηλεκτρονικών Συστημάτων Αυτοκινήτου» μπορεί να χρησιμοποιηθούν επικουρικά και συμπληρωματικά της ανωτέρω διδακτέας ύλης, ασκήσεις, ανάλογα με τον διαθέσιμο εργαστηριακό εξοπλισμό κατά την κρίση του/της διδάσκοντα/διδάσκουσας εκπαιδευτικού.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ**ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ**

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1277/τ.Β'/02.07.2008

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο: «Στοιχεία Μηχανών – Σχέδιο» (Καρβέλης, κ.ά.).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Στοιχεία Μηχανών**» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία «Κινητήρες Αεροσκαφών Ι», (Καρελάς Ε., κ.ά.), και «Κινητήρες Αεροσκαφών ΙΙ», (Καρελάς Ε., κ.ά.).

Η διδακτέα-εξεταστέα ύλη του Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος «**Κινητήρες Αεροσκαφών**» έχει οριστεί με Υπουργική Απόφαση με την οποία καθορίζεται η διδακτέα-εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων της Γ' τάξης Ημερήσιων και Εσπερινών ΕΠΑ.Λ και της Δ' τάξης των Λυκείων των ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ. για το σχολικό έτος 2021-2022.

ΜΑΘΗΜΑ: ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία «Κινητήρες Αεροσκαφών Ι», (Καρελάς Ε., κ.ά.), και «Κινητήρες Αεροσκαφών ΙΙ», (Καρελάς Ε., κ.ά.).

ΒΙΒΛΙΟ: « ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ Ι »		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	Κεφάλαιο 1: ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ	
1.1	Αναγνώριση εξαρτημάτων	
1.6	Αποσυναρμολόγηση αεροπορικού εμβολοφόρου κινητήρα	
1.7	Αφαίρεση, επιθεώρηση και συναρμολόγηση εξαρτημάτων συστήματος λίπανσης	
1.8	Αφαίρεση, επιθεώρηση και συναρμολόγηση αντλίας καυσίμου αεροπορικού εμβολοφόρου βενζινοκινητήρα	
1.10	Αφαίρεση κυλίνδρων, επιθεώρηση, επανατοποθέτηση	
1.11	Ρύθμιση διακένου βαλβίδων	
1.12	Αφαίρεση, επιθεώρηση και επανατοποθέτηση σπινθηριστών	
	Κεφάλαιο 2: ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	
2.1	Αναγνώριση εξαρτημάτων αεριοστρόβιλου κινητήρα τύπου στροβιλοαντιδραστήρα	
2.5	Αποσυναρμολόγηση αεροπορικού αεριοστρόβιλου κινητήρα	
2.6	Αποσυναρμολόγηση βαθμίδων συμπίεστή. Επιθεώρηση επισκευή και επανασυναρμολόγησή τους	
2.7	Αποσυναρμολόγηση βαθμίδων στροβίλου. Επιθεώρηση επισκευή και επανασυναρμολόγησή τους	

ΒΙΒΛΙΟ: «ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΙΙ»

ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	Κεφάλαιο 2: ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΩΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥΣ	
2.5	Εκπόνηση πλάνων εργασίας	
2.7	Ειδικός εξοπλισμός συντήρησης εμβολοφόρων αεροπορικών κινητήρων – Μη καταστροφικοί έλεγχοι: FPI	
2.9	Αντικατάσταση και συγχρονισμός μανιατό, επιθεώρηση καλωδίωσης ανάφλεξης	
	Κεφάλαιο 3: ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥΣ	
3.1	Συναρμολόγηση και ζυγοστάθμιση ρότορα συμπίεστή. Συναρμολόγηση βαθμίδων συμπίεστή	
3.2	Συναρμολόγηση και ζυγοστάθμιση ρότορα στροβίλου. Συναρμολόγηση βαθμίδων στροβίλου	
3.4	Επιθεώρηση – επισκευή περιστρεφόμενων πτερυγίων συμπίεστή	
3.5	Επιθεώρηση – επισκευή θαλάμου καύσης	
3.7	Αποσυναρμολόγηση και επιθεώρηση του συστήματος λίπανσης ενός αζονοστρόβιλου κινητήρα	

ΜΑΘΗΜΑ: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο «Τεχνολογία Αεροσκαφών Ι», (Καρακιοζογλου Γ., κ.ά).

Α. Θεωρητικό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Τεχνολογία Αεροσκαφών Ι»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
2	Επίγεια Μέσα Υποστήριξης Α/φών	
2.1	Γενικά	
2.2	Αεροσυμπίεστής Χαμηλής και Υψηλής Πίεσης	
2.3	Μονάδες Κλιματισμού – Θέρμανσης και Ψύξης	
2.4	Μονάδες Παροχής Ηλεκτρικής Ισχύος	
2.5	Μονάδες εξυπηρέτησης Υδραυλικού και Πνευματικού Συστήματος	
2.6	Συσκευή Προλίπανσης και Εξοπλισμός Λίπανσης	
2.7	Συσκευές Εξυπηρέτησης Α/φων με Άζωτο και Οξυγόνο	
2.8	Μέσα Ρυμούλκησης	
2.9	Μέσα Ανεφοδιασμού Καυσίμου	
2.10	Μέσα Ανύψωσης (Γρύλοι και Σαμπάνια)	
2.11	Πρόσδεση Α/φους και Ασφάλιση Επιφανειών Ελέγχου	
3	Αεροδυναμική Συμβατικών Α/φων	
3.1	Ιστορία των Α/φών	
3.2	Εξέλιξη Α/φών	
3.3	Αέρας και Τυπική Ατμόσφαιρα	
3.4	Αεροδυναμική Θεωρία και Νόμοι	
3.5	Θεωρία Πτέρυγας Αεροπλάνου	

3.6	Απώλεια Στήριξης	
3.7	Έλεγχος	
3.8	Ευστάθεια	
3.9	Υπεραντωτικές Διατάξεις	
3.10	Λοιπές επιφάνειες ελέγχου	
3.11	Χαρακτηριστικά και Χρήση Αεροσύραγγας	
4	Δομή Α/φους	
4.1	Αεροσκάφη	
4.2	Άτρακτος	
4.3	Πτέρυγες	
4.4	Ουραίο Πτέρωμα	
4.5	Ατρακτίδια και Περιβλήματα Κινητήρων	
4.6	Συντεταγμένες Α/φους	
5	Υδραυλικό Σύστημα	
5.1	Αρχές Υδραυλικών Συστημάτων	
5.2	Λειτουργία Βασικού Υδραυλικού Κυκλώματος	
5.3	Υδραυλικά Συστήματα Ανάγκης	
6	Πνευματικό Σύστημα	
6.1	Γενικά	
6.2	Συμπίεση Αέρα	
6.3	Βασικά Στοιχεία Πνευματικού Συστήματος	
6.4	Δομή Συστήματος	
7	Σύστημα Ελέγχου Πτήσης	
7.1	Είδη Συστημάτων	
7.2	Συρματοσχοίνα	
7.3	Εντατήρες	
7.4	Οδηγοί Συρματοσχοίωνων	
7.5	Επιθεώρηση Συρματοσχοίωνων	
7.6	Έλεγχος Έντασης Συρματοσχοίωνων	
7.7	Ράβδοι Ελέγχου και Σωλήνες Ροπής	
8	Σύστημα Προσγείωσης	
8.1	Γενικά	
8.2	Αποσβεστήρες Κρούσης	
8.3	Σύστημα Απόσυρσης και Έκτασης	
8.4	Συστήματα Πηδαλιούχησης	
8.5	Αποσβεστήρες Εκτροπής	
8.6	Συντήρηση Συστήματος Προσγείωσης	
9	Σύστημα Πέδησης	
9.1	Είδη Συστημάτων Πέδησης	
9.2	Συγκρότημα Φρένων	
9.3	Σύστημα Αντιολήσθησης Φρένων	
10	Τροχοί – Επίσωτρα	
10.1	Τροχοί	
10.2	Ελαστικά	

11	Σύστημα Συμπίεσης και Κλιματισμού	
11.1	Γενικά	
11.2	Βασικό Σύστημα Συμπίεσης και Κλιματισμού	
11.3	Σύστημα Συμπίεσης Αέρα	
11.4	Σύστημα Ελέγχου Συμπίεσης	
11.5	Σύστημα Κλιματισμού Αέρα	
12	Σύστημα Αποπάγωσης και Προστασίας Βροχής	
12.1	Γενικά	
12.2	Αποπάγωση με Πεπιεσμένο Αέρα	
12.3	Θερμικά Συστήματα Αντιπάγωσης	
12.4	Συστήματα Ελέγχου Παγοποίησης και Προστασίας Βροχής Αλεξινέμου	
13	Συστήματα Πυρασφάλειας και Πυροπροστασίας	
13.1	Γενικά	
13.2	Συστήματα Ανίχνευσης Πυρκαγιάς και Καπνού	
13.3	Συστήματα Πυρόσβεσης	
14	Συστήματα Καυσίμου	
14.1	Γενικά	
14.2	Στοιχεία Συστημάτων Καυσίμων	
14.3	Προειδοποιητικά Συστήματα	
14.4	Τύποι Συστημάτων Καυσίμου	
14.5	Μέτρα Ασφάλειας	
15	Σύστημα Οξυγόνου	
15.1	Γενικά	
15.2	Σύστημα Αερίου Οξυγόνου	
15.3	Σύστημα Υγρού Οξυγόνου	
16	Σωστικά Μέσα Αεροσκάφους	
16.1	Γενικά περί Σωστικών Μέσων	
16.2	Ατομικός εξοπλισμός Χειριστού	
16.3	Αλεξιπτωτα	
16.4	Συστήματα Εγκατάλειψης Χειριστών	

Β. Εργαστηριακό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: « Τεχνολογία Αεροσκαφών Ι »		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
4	Δομή Α/φους	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 4 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η – Επισκευή μεταλλικού αεροδυναμικού καλύμματος	
	ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η – Κατασκευή πτέρυγας ελαφρού αεροσκάφους	
5	Υδραυλικό Σύστημα	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 5 ^{ου} Κεφαλαίου	

	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η – Έλεγχος μόλυνσης	
	ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η – Αντικατάσταση παρεμβάσματος υδραυλικού συστήματος	
	ΑΣΚΗΣΗ 4 ^η – Σύνδεση υδραυλικών σωλήνων	
	ΑΣΚΗΣΗ 5 ^η – Δοκιμή θραύσης ελαστικών σωληνώσεων υδραυλικού συστήματος	
	ΑΣΚΗΣΗ 6 ^η – Δοκιμή διαρροής ελαστικών σωληνώσεων υδραυλικού συστήματος	
6	Πνευματικό Σύστημα	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 6 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η – Συγκρότηση απλού πνευματικού συστήματος	
7	Σύστημα Ελέγχου Πτήσης	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 7 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η – Ρύθμιση έντασης συρματοσχοινού	
	ΑΣΚΗΣΗ 5 ^η – Ρύθμιση επιφανειών ελέγχου αεροσκάφους	
	ΑΣΚΗΣΗ 8 ^η – Ζυγοστάθμιση επιφανειών ελέγχου με τη μέθοδο προσδιορισμού του βάρους επισκευής	
8	Σύστημα Προσγείωσης	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 8 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η – Αποσυμπίεση αποσβεστήρα κρούσης	
9	Σύστημα Πέδησης	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 9 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 2 ^η – Εξαερισμός συστήματος πέδησης με πίεση	
10	Τροχοί – Επίσωτρα	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 10 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 3 ^η – Συντήρηση τριβών τροχών	
11	Σύστημα Συμπίεσης και Κλιματισμού	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 11 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 4 ^η – Έλεγχος και συμπλήρωση ψυκτικού υγρού του συστήματος κλιματισμού	
12	Σύστημα Αποπάγωσης και Προστασίας Βροχής	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 12 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η – Έλεγχος λειτουργίας συστήματος αποπάγωσης με ελαστικά	
13	Συστήματα Πυρασφάλειας και Πυροπροστασίας	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 13 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 1 ^η – Επιθεώρηση αισθητήρων κυκλώματος κλειστών ανιχνευτών	
14	Συστήματα Καυσίμου	
	Εργαστηριακές Ασκήσεις του 14 ^{ου} Κεφαλαίου	
	ΑΣΚΗΣΗ 5 ^η – Έλεγχος στατικής διαρροής καυσίμου μη ενσωματωμένων στη δομή του αεροσκάφους	

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000

Διδακτέα ύλη: Από το βιβλίο «Συντήρηση Αεροσκαφών Ι», (Μιχαλάς Ε., κ.ά).

ΒΙΒΛΙΟ: « Συντήρηση Αεροσκαφών»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ	
	Γενικά περί συντηρήσεως	
	Αποστολή – ευθύνες – αρμοδιότητες συντήρησης	
	Μέθοδοι /Κλιμάκια συντήρησης	
	Οργανωτική Διάρθρωση συντήρησης (πολεμική αεροπορία)	
	Οργανωτική Διάρθρωση συντήρησης (Αεροπορική εταιρεία)	
2	ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	
	Γενικά	
	Βασικά νομοθετήματα	
	Βασικοί ορισμοί	
	Πτητική ικανότητα (Πλωιμότητα)	
	Συντήρηση πολιτικών αεροσκαφών	
	Πτυχία Άδειες	
3	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	
	Γενικά	
	Οργάνωση της βασικής βιβλιογραφίας (Πολεμική Αεροπορία)	
	Άλλες Τεχνικές Οδηγίες (πολεμική αεροπορία)	
	Οργάνωση της βασικής βιβλιογραφίας (Αεροπορική Εταιρεία)	
	Εικονογραφημένοι Κατάλογοι υλικών (Αεροπορική Εταιρεία)	
	Ενημερωτικά Δελτία	
	Εταιρικά εγχειρίδια	
	Τεχνικές οδηγίες χρονικής εκτέλεσης	
	Οδηγίες πλωιμότητας	
4	ΜΗΤΡΩΑ – ΕΝΤΥΠΑ	
	Γενικά	
	Μητρώα – Έντυπα της Πολεμικής αεροπορίας.	
	Χρησιμοποιούμενα σύμβολα	
	Δελτία αστοχιών.	
	Μητρώα – Έντυπα Αεροπορικής Εταιρείας	
5	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
	Γενικά	
	Προγραμματισμένη συντήρηση	
	Μέθοδοι επιθεωρήσεων (Πολεμική Αεροπορία)	
	Επεξήγηση των όρων που χρησιμοποιούνται	
	Μέθοδοι επιθεωρήσεων (Αεροπορική εταιρεία)	
	Επιθεωρήσεις συστημάτων	

6	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ	
	Γενικά	
	Βραχεία αποθήκευση	
	Μακρά αποθήκευση	
	Επιθεωρήσεις αποθηκευμένων αεροπλάνων	
	Επαναφορά σε πτητική κατάσταση	
	Αποθήκευση κινητήρων	
7	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	
	Γενικά	
	Τι είναι διάβρωση	
	Τύποι διαβρώσεων	
	Αιτίες διάβρωσης	
	Περιοχές ευαίσθητες στη διάβρωση	
	Διάγνωση της διάβρωσης	
	Αφαίρεση των διαβρώσεων και προστασία	
8	ΑΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
	Γενικά	
	Εντοπισμός των βλαβών	
	Αποκατάσταση βλαβών	
	Αποκατάσταση ζημιών	
	Περισυλλογή αεροσκαφών	
9	ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	
	Γενικά	
	Κατηγορίες υλικού	
	Αρχικό απόθεμα υλικού	
	Απόθεμα υλικού	
	Αναπλήρωση αποθέματος	
	Αναθεωρήσεις αποθέματος	
	Τι συμβαίνει στην πολεμική αεροπορία	
10	ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ	
	Γενικά	
	Στάθμευση	
	Μέτρα ασφάλειας για τη στάθμευση	
	Πρόσδεση	
	Ρυμούλκηση	
	Μέτρα ασφάλειας κατά τη ρυμούλκηση	
	Ανύψωση στους γρύλλους	
	Μέτρα ασφάλειας κατά την ανύψωση αεροπλάνου στους γρύλλους	
	Εξυπηρέτηση με καύσιμο	
	Μέτρα ασφάλειας κατά την πλήρωση με καύσιμο	
	Εξυπηρέτηση με λάδι και υδραυλικό	

	Εξυπηρέτηση με οξυγόνο	
	Εξυπηρέτηση με νερό	
	Αποκομιδή αποβλήτων	
11	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
	Γενικά	
	Κόστος	
	Παραγωγικότητα	
	Απόδοση του ανθρώπινου δυναμικού	
	Μελέτη των μεθόδων εργασίας	
	Συντονισμός	
	Έλεγχος	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	

ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1633/τ.Β'/29.12.2000

Διδακτέα ύλη: Από τα βιβλία «Τεχνολογία Αεροπορικού Υλικού», (Καρκανιάς Κ.), και «Τεχνολογία Αεροσκαφών Ι», (Καρακιοζογλου Γ.)

Α. Θεωρητικό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Τεχνολογία Αεροσκαφών Ι»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Τεχνολογία αεροπορικού υλικού	
1.1	Γενικά	
1.2	Στοιχεία σύνδεσης	
1.3	Υλικά κατασκευής αεροσκάφους	
1.4	Θερμική κατεργασία	
1.5	Διάβρωση	
1.6	Σωληνώσεις Α/φών και Προσαρμογείς Σωληνώσεων	
1.7	Καθαρισμός Α/φους	
1.8	Χρώματα και Επιστρώσεις Α/φών	

ΒΙΒΛΙΟ: «Τεχνολογία Αεροπορικού Υλικού»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	Κεφάλαιο 1 – ΚΟΙΝΑ ΥΛΙΚΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ	
	Διδάσκεται όλο	
	Κεφάλαιο 2 – ΜΕΤΑΛΛΑ ΔΟΜΗΣ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ	
	Διδάσκεται όλο	

Σημείωση: τα κεφάλαια 3 έως 7 του βιβλίου «Τεχνολογία Αεροπορικού υλικού» μπορεί να χρησιμοποιηθούν επικουρικά κατά την κρίση του εκπαιδευτικού.

Β. Εργαστηριακό μέρος

ΒΙΒΛΙΟ: «Τεχνολογία Αεροσκαφών Ι»		
ΚΕΦΑΛΑΙΑ/ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΙΤΛΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Τεχνολογία αεροπορικού υλικού	
1.1	Εργαστηριακές Ασκήσεις της 1^{ης} Ενότητας του 1^{ου} Κεφαλαίου	
	Άσκηση 1 ^η – Μετρήσεις με παχύμετρο	
	Άσκηση 2 ^η – Μετρήσεις με μικρόμετρο	
	Άσκηση 3 ^η – Μετρήσεις με βυθόμετρο	
	Άσκηση 6 ^η – Χρήση γωνιών κανόνα και χαράκτη	
	Άσκηση 8 ^η – Διάνοιξη οπών με αεροδράπανο	
	Άσκηση 9 ^η – Κοπή τμήματος επικάλυψης	
	Άσκηση 17 ^η – Κατασκευή Ελεγκτήρα GO, NO-GO Μέτρησης γωνιών	
	Άσκηση 18 ^η – Κατασκευή Ελεγκτήρα GO, NO-GO για Μέτρηση μήκους	
	Άσκηση 19 ^η – Κατασκευή Εγκάρσιας Νεύρωσης (Rib)	
1.2	Εργαστηριακές Ασκήσεις της 2^{ης} Ενότητας του 1^{ου} Κεφαλαίου	
	Άσκηση 1 ^η – Συρματαςφάλιση	
	Άσκηση 3 ^η – Χρήση ροπόκλειδου	
	Άσκηση 8 ^η – Ασφάλιση Πυργωτού Περικοχλίου με Κοπίλια	
1.5	Εργαστηριακές Ασκήσεις της 5^{ης} Ενότητας του 1^{ου} Κεφαλαίου	
	Άσκηση 1 ^η – Αφαίρεση διάβρωσης από εξαρτήματα κραμάτων αλουμινίου	
1.6	Εργαστηριακές Ασκήσεις της 6^{ης} Ενότητας του 1^{ου} Κεφαλαίου	
	Άσκηση 1 ^η – Κοπή μεταλλικού σωλήνα	
	Άσκηση 2 ^η – Κάμψη μεταλλικού σωλήνα με κουρμπαδόρο	
	Άσκηση 7 ^η – Συναρμολόγηση σωληνώσεων χωρίς εκχύλωση	
	Άσκηση 8 ^η – Εγκατάσταση μεταλλικών σωληνώσεων σε Α/φος χωρίς εκχύλωση	
	Άσκηση 11 ^η – Επισκευή μεταλλικού σωλήνα υψηλής πίεσης	
1.7	Εργαστηριακές Ασκήσεις της 7^{ης} Ενότητας του 1^{ου} Κεφαλαίου	
	Άσκηση 1 ^η – Καθαρισμό επιφανειών που έχουν επίστρωση χρώματος	
	Άσκηση 2 ^η – Καθαρισμός πλαστικών παραθύρων	

Σημείωση: Συνιστάται η πραγματοποίηση εκπαιδευτικών επισκέψεων σε μονάδες συντήρησης αεροπορικού υλικού της πολεμικής και της πολιτικής αεροπορίας, ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν πρόσθετες εμπειρίες των διαδικασιών συντήρησης αεροπορικού υλικού και να εξοικειωθούν με το μελλοντικό εργασιακό τους περιβάλλον.

Οι διδάσκοντες/ουσες να ενημερωθούν ενυπόγραφα.

**Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ Δ/ΝΣΗΣ
ΣΠΟΥΔΩΝ Π/ΘΜΙΑΣ & Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ**

Ακριβές αντίγραφο

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΑΧΑΛΑΣ

Εσωτερική Διανομή:

- Γραφείο Υπουργού
- Γραφείο Υφυπουργού κ. Ζ. Μακρή
- Γραφείο Γενικού Γραμματέα Π/θμιας, Δ/θμιας Εκπ/σης & Ειδικής Αγωγής κ. Α. Κόππη
- Γενική Διεύθυνση Σπουδών Π/θμιας και Δ/θμιας Εκπ/σης
- Δ/νση Ειδικής Αγωγής & Εκπ/σης- Τμήμα Α΄
- Δ/νση Επαγγ/κης Εκπ/σης- Τμήμα Α΄
- Δ/νση Παιδείας, Ομογ. Διαπολ. Εκπ/σης και Μειον. Σχολείων
- Δ/νση Θρησκευτικής Εκπ/σης & Διαθρησκευτικών Σχέσεων