

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ  
**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

**ΩΡΟΛΟΓΙΟ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

*Ειδικότητα :*

***ΤΕΧΝΙΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ***



ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4  
*Αθήνα 2007*



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ  
ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Α4

## ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ

Ειδικότητα : **ΤΕΧΝΙΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ**

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

A/A	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ - ΜΑΘΗΜΑΤΑ	ΤΑΞΗ	ΣΕΛΙΔΑ
	ΩΡΟΛΟΓΙΟ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ	A' + B'	3
1.	ΜΗΧΑΝ/ΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ - ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	A'	4
2.		B'	7
3.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ	A'	8
4.		B'	12
5.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ	A'	14
6.		B'	17
7.	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	A'	19
8.	ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Ι (Συμβ. Εργαλειομηχ.)	A'	23
9.		B'	28
10.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ CAD-CAM, FMS	A'	31
11.		B'	34
12.	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΕ Η/Υ (Σχεδίαση CAD)	A'	
13.		B'	36
14.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ CNC	A'	40
15.		B'	43
16.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ	A'	45
17.	ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	A'	48
18.		B'	50
19.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	B'	51



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ  
ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Α4

## ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ

Ειδικότητα : *ΤΕΧΝΙΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ*

### ΩΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Α/Α		ΜΑΘΗΜΑΤΑ		Α' ΕΤΟΣ		Β' ΕΤΟΣ			
		α' εξ		β' εξ		α' εξ		β' εξ	
				Θ	Ε	Θ	Ε	Θ	Ε
1.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ	2		2		2		2	
2.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΕΩΝ		3		3				
3.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ	1		1					
4.	ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	2	4	2	4	2	5	2	5
5.	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΕ Η/Υ		1		1		3		3
6.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ	1		1		1		1	
7.	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	1		1		1		1	
8.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ CNC	2	2	2	2	2	2	2	2
9.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ CAD-CAM –FMS	1		1		1		1	
10.	ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	1		1		1		1	
11.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ					1		1	
ΣΥΝΟΛΟ		11	10	11	10	11	10	11	10
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ ΑΝΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑ		21		21		21		21	

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

***ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ –  
ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ***

**ΤΑΞΕΙΣ Α' & Β'**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : **1 Θ**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*

### ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- να κατανοήσουν την σημασία και τον σκοπό των μετρήσεων.
- να αποκτήσουν την γνώση και την ευχέρεια να χρησιμοποιούν τα συστήματα και τις μονάδες μέτρησης των φυσικών μεγεθών.
- να μπορούν να μετατρέπουν τις μονάδες, από το ένα σύστημα στο άλλο.
- να γνωρίσουν τα όργανα μέτρησης του Μετρικού και Αγγλοσαξονικού συστήματος, τα όργανα σύγκρισης μηκών, τα όργανα ελέγχου και τα πρότυπα μήκη.
- να γνωρίσουν την σημασία των ανοχών (κατά ISO), τα είδη των συναρμογών, τα συστήματά τους.
- να κατανοήσουν την σημασία και την αναγκαιότητα του Ποιοτικού ελέγχου στην σύγχρονη παραγωγική διαδικασία.
- να γνωρίσουν αντικείμενα, όπως αποκλίσεις της γεωμετρικής μορφής των αντικειμένων, τραχύτητα επιφανειών, συμβολισμούς και μετρούμενα μεγέθη.
- να γνωρίσουν τις μεθόδους ελέγχου της ποιότητας επιφάνειας.
- να γνωρίσουν την σημασία, τους σκοπούς και τους οργανισμούς της τυποποίησης.

### ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

#### **ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ**

1. Είδη ελέγχου
2. Μέσα ελέγχου.
  - α) Μετρητικά όργανα.
  - β) Ελεγκτήρες.
  - γ) Βοηθητικά όργανα
3. Αιτίες αποκλίσεων μέτρησης.

#### **ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ**

1. Μέτρηση φυσικών μεγεθών.
  - α) Αριθμητική τιμή.
  - β) Μονάδα μέτρησης.
  - γ) Μέτρο φυσικού μεγέθους.
2. Συστήματα μονάδων.
  - α) Το σύστημα C.G.S.
  - β) Το Τεχνικό Σύστημα μονάδων (Τ.Σ.)
  - γ) Το Διεθνές Σύστημα μονάδων (S.I.)
- 3) Σχέση μονάδων, μεταξύ των συστημάτων.
- 4) Διεθνή πρότυπα.
- 5) Παραδείγματα - Ασκήσεις.

#### **ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΣΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΗΚΩΝ**

1. Όργανα μέτρησης μηκών (μετρητικές ταινίες, μεταλλικοί κανόνες, παχύμετρα, μικρόμετρα).
2. Όργανα σύγκρισης μηκών (μετρητικά ρολόγια, κουμπάσα).

3. Αιτίες σφαλμάτων στις μετρήσεις.
4. Όργανα ελέγχου.
  - α) Ελεγκτήρες (ορίου, ειδικοί ελεγκτήρες).
  - β) Πρότυπα βιομηχανικά μήκη (κανόνες κυλινδρικών και σφαιρικών άκρων, πρότυποι δίσκοι, πρότυποι δακτύλιοι, πρότυπα πλακίδια).

#### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ**

1. Γενικά.
2. Αποκλίσεις μορφής και βασικές κατηγορίες αποκλίσεων (κατά DIN).
3. Μεγέθη τραχύτητας επιφανειών.
4. Μέθοδοι ελέγχου ποιότητας επιφάνειας.
5. Συμβολισμοί ποιότητας επιφάνειας.

#### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ ΜΟΡΦΗΣ**

1. Έλεγχος επιπεδότητας και παραλληλίας.  
Μέσα ελέγχου επιπεδότητας και παραλληλίας (κανόνας - μετρητικό ρολόι).
2. Έλεγχος κλίσης.  
Μέσα ελέγχου κλίσης (αλφάδι - νήμα στάθμης).
3. Έλεγχος γωνίας.  
Μέσα ελέγχου γωνιών (γωνίες, φαλτσογωνιές, κεντρογωνιές, μοιρογνωμόνια).
4. Έλεγχος κώνων.  
Μέσα ελέγχου (μετρητικά ρολόγια, πρότυπα δακτυλίδια, πρότυποι δίσκοι).
5. Έλεγχος σπειρωμάτων.  
Μέσα ελέγχου (ελεγκτήρες εσωτερικών και εξωτερικών σπειρωμάτων).
6. Έλεγχος κυκλικής μορφής.  
Μέσα ελέγχου (συσκευές ελέγχου μορφής και όργανα μέτρησης κυκλικότητας).
7. Έλεγχος οδοντωτού τροχού.

### ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

#### **ΑΝΟΧΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΓΕΣ**

1. Βασικές έννοιες.
2. Γενικές ανοχές.
3. Ανοχές κατά ISO (ποιότητες, κατηγορίες).
4. Είδη συναρμογών (ελεύθερη, σφικτή, αμφίβολης σύσφιγξης).
5. Συστήματα συναρμογών (βασικού άξονα, βασικού τρύματος).
6. Ανοχές μορφής και θέσης.

#### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ**

1. Γενικά.
2. Ορισμοί ελέγχου ποιότητας.
3. Προδιαγραφές.
4. Σύστημα ποιοτικού ελέγχου.
5. Έλεγχος ποιότητας με δειγματοληπτικό έλεγχο.
6. Στατιστικός έλεγχος.
7. Πιστοποιητικά ελέγχου.

#### **ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΛΛΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ**

1. Όργανα υδραυλικών εγκαταστάσεων.
  - α) Όργανα μέτρησης μήκους (μέτρο, μετρητική ταινία, μεταλλικός κανόνας).
  - β) Όργανα ελέγχου γωνιών (η ορθή γωνία, το αλφάδι, το νήμα της στάθμης, το μοιρογνωμόνιο, ο χωροβάτης).
  - γ) Όργανα μέτρησης παροχής υγρών (πτερυγιοφόροι μετρητές, ογκομετρικοί μετρητές, μετρητές υπερήχων, μετρητές με μαγνήτη).
2. Όργανα ψυκτικών εγκαταστάσεων.
  - α) Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας (θερμόμετρα: διαστολής, αντίστασης, ηλεκτρονικό, καταγραφικό, διαφορικό, διμεταλλικό).
  - β) Όργανα ελέγχου πίεσης (βαρόμετρο στήλης υδραργύρου, μεταλλικό βαρόμετρο).
  - γ) Όργανα μέτρησης υγρασίας (υγρόμετρα: χημικά, ηλεκτρικά, απορρόφησης, τοίχου, ψυχρόμετρα, καταγραφικά).
  - δ) Όργανα ανάλυσης καυσαερίων (μετρήσεις: διοξειδίου του άνθρακα και οξυγόνου, μονοξειδίου του άνθρακα, αιθάλης).
  - ε) Όργανα ηλεκτρολογικού ελέγχου (αμπερόμετρο, βολτόμετρο, μεγαωμόμετρο ή μέγγερ, βαττόμετρο).
  - στ) Όργανα ελέγχου θορύβου (ντεσιμπελόμετρο).

#### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ**

1. Ιστορικό της τυποποίησης.
2. Η τυποποίηση στην Ελλάδα.
3. Χαρακτηριστικά και σκοποί της τυποποίησης.
4. Αρχές της τυποποίησης.
5. Διεθνής, περιφερειακή και εθνική τυποποίηση.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

***ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ***

**ΤΑΞΕΙΣ Α' & Β'**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : **2 Θ**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*



### **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- μάθουν τον ορισμό της Μηχανικής τη σημασία και το αντικείμενο της στις κατασκευές.
- μπορούν να ορίζουν, να περιγράφουν την δύναμη και τα είδη των δυνάμεων βάσει των χαρακτηριστικών τους.
- μάθουν τις αρχές της στατικής (ισορροπία δυνάμεων - δράση αντίδραση κ.α.)
- λύνουν ασκήσεις προσδιορισμού της συνισταμένης, με γραφική και αναλυτική μέθοδο.
- μάθουν τι ονομάζεται ροπή δύναμης, τι ροπή ζεύγους δυνάμεων, να περιγράφουν την σύνθεση και ανάλυση των δυνάμεων.
- περιγράφουν τις συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος και να λύνουν σχετικά προβλήματα.
- να μάθουν τι είναι κέντρο βάρους των σωμάτων, τι το κεντροειδές απλών γεωμετρικών σχημάτων και την σημασία που έχουν στις κατασκευές.
- να μάθουν τα είδη των δοκών και να υπολογίζουν τις αντιδράσεις.
- μάθουν τον ορισμό της Αντοχής Υλικών, το αντικείμενο και την σημασία της στις κατασκευές.
- διακρίνουν τα είδη των φορτίων και τις παραμορφώσεις των σωμάτων.
- μάθουν τις σπουδαιότερες απλές και σύνθετες καταπονήσεις.
- λύνουν ασκήσεις υπολογισμού τάσεων, διατομών, διαμέτρων κλπ.
- μάθουν τον ορισμό της μηχανής του μηχανικού έργου και του βαθμού απόδοσης.
- μάθουν για τα είδη της τριβής και να λύνουν ασκήσεις υπολογισμού της.

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ**

#### **ΓΕΝΙΚΑ**

1. Χρησιμότητα και σκοποί του μαθήματος.
2. Φυσικά μεγέθη και οι μονάδες μέτρησης των.
3. Συστήματα μέτρησης και σύμβολα μεγεθών.

#### **ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

1. Ορισμός και χαρακτηριστικά της δύναμης.
2. Συνισταμένη και συνιστώσες δυνάμεων.
3. Μονάδες μέτρησης.

#### **ΑΡΧΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ**

1. Παραλληλόγραμμα δυνάμεων
2. Προσδιορισμός συνισταμένης, γραφικά και αναλυτικά.
3. Ισορροπία δυνάμεων
4. Μετακίνηση δύναμης κατά την διεύθυνση της.
5. Δράση και αντίδραση.
6. Ασκήσεις

### **ΡΟΠΕΣ**

1. Ορισμός ροπής δύναμης.
2. Χαρακτηριστικά της ροπής.
3. Μονάδες μέτρησης της ροπής.
4. Θεώρημα των ροπών (Varignon).
5. Ροπή ζεύγους δυνάμεων.
6. Μετάθεση δύναμης παράλληλα με την διεύθυνση της.
7. Παραδείγματα και ασκήσεις.

### **ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ**

1. Απλές περιπτώσεις σύνθεσης δυνάμεων (γραφικά - αναλυτικά).
  - α) Δυνάμεις συγγραμμικές και ομόφορες.
  - β) Δυνάμεις συγγραμμικές και αντίφορες.
  - γ) Δυνάμεις υπό γωνία  $90^\circ$ .
2. Συνισταμένη πολλών δυνάμεων σε επίπεδο και κοινό σημείο εφαρμογής (γραφικά - αναλυτικά).
3. Σύνθεση δύο παράλληλων και ομόφορων δυνάμεων (γραφικά - αναλυτικά).
4. Σύνθεση δύο παράλληλων και αντίφορων δυνάμεων (γραφικά - αναλυτικά).
5. Σύνθεση τυχαίων δυνάμεων σε επίπεδο.
6. Απλές περιπτώσεις ανάλυσης δυνάμεων σε συνιστώσες.
7. Ανάλυση δύναμης σε δύο παράλληλες συνιστώσες.
8. Συνθήκες ισορροπίας στερεών σωμάτων.

### **ΚΕΝΤΡΟ ΒΑΡΟΥΣ**

1. Ορισμός και χρησιμότητα του κέντρου βάρους.
2. Κεντροβαρικοί άξονες.
3. Κέντρο βάρους γραμμών και επιφάνειας (κεντροειδές).
4. Κεντροειδή απλών γεωμετρικών σχημάτων.
5. Είδη ισορροπίας (ευσταθής, ασταθής, αδιάφορη).
6. Ασκήσεις προσδιορισμού του κέντρου βάρους σωμάτων.
7. Ασκήσεις προσδιορισμού του κεντροειδούς σχημάτων.

### **ΡΟΠΕΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ**

1. Γενικά για την αδράνεια της ύλης και την ροπή αδράνειας.
2. Στατική ροπή.
3. Ροπή αντίστασης.
4. Πολική ροπή αδράνειας.
5. Πολική ροπή αντίστασης.
6. Ακτίνα αδράνειας.
7. Θεώρημα του Steiner.
8. Εφαρμογή των παραπάνω σε διατομή τετραγωνική, ορθογωνική, κυκλική.
9. Εφαρμογές σε απλό ταυ, διπλό ταυ, διατομή I, διατομή κοίλου άξονα.

### **ΦΟΡΕΙΣ - ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ - ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ - ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΟΚΩΝ**

1. Γενικά για τα στοιχεία μιας κατασκευής (δοκός - ράβδος κλπ).
2. Φορτίσεις. Είδη φορτίων (συγκεντρωμένα - γραμμικά κατανεμημένα - σταθερά - κινητά - στατικά - δυναμικά - κρουστικά).
3. Είδη στήριξης των δοκών (πάκτωση - άρθρωση - κύλιση).
4. Αναλυτικοί υπολογισμοί αντιδράσεων δοκών.
  - α) Αμφιέριστης δοκού.
  - β) Μονοπροέχουσας δοκού.

- γ) Αμφιπροέχουσας δοκού.
  - δ) Αμφιέρειστης δοκού με συνεχή φόρτιση.
  - ε) Αμφιέρειστης δοκού με τριγωνική φόρτιση.
  - στ) Αμφιέρειστης δοκού με ομοιόμορφα συγκεντρωμένα φορτία.
5. Αρχή της ισοδυναμίας μεταξύ εξωτερικών και εσωτερικών δυνάμεων.
6. Διαγράμματα: **Q** (τεμνουσών δυνάμεων) - **M** (καμπτικών ροπών) - **N** (αξονικών δυνάμεων).

*ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ*

**ΓΕΝΙΚΑ**

1. Χρησιμότητα και ρόλος της αντοχής των υλικών στις κατασκευές.
2. Καταπόνηση ή φόρτιση
3. Παραμορφώσεις σωμάτων (παροδικές ή ελαστικές - μόνιμες ή πλαστικές).
4. Υλικά (όλκιμα και ψαθυρά).
5. Είδη φορτίων.
6. Σπουδαιότερες απλές καταπονήσεις.

**ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ - ΘΛΙΨΗ**

1. Αξονικός εφελκυσμός και αξονική Θλίψη.
2. Τάση (ορισμός - διαστασιολόγηση - τύποι - μονάδες)
3. Επιφανειακή πίεση.
4. Νόμος του Hooke.
5. Δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής - τάση θραύσης - συντελεστής ασφαλείας - επιτρεπόμενη τάση - τύπος Seefehlner).
6. Ασκήσεις υπολογισμού διατομής - διαμέτρου - επιτρεπόμενης τάσης, θραύσης κλπ.

**ΔΙΑΤΜΗΣΗ**

1. Γενικά για την διάτμηση.
2. Ορισμός της διάτμησης - τύπος - μονάδες.
3. Παραδείγματα καταπόνησης στοιχείων σε διάτμηση.
4. Παραμόρφωση του υλικού.
5. Γωνία ολίσθησης και μέτρο ολίσθησης.
6. Ασκήσεις υπολογισμού:
  - α) αντοχής ήλων
  - β) κοχλίων
  - γ) πείρων
  - δ) κοπής σε πρέσα
  - ε) συγκολλήσεων

**ΚΑΜΨΗ**

1. Γενικά για την κάμψη.
2. Είδη κάμψεων.
3. Ορισμός της κάμψης - τύπος - μονάδες.
4. Παραδείγματα καταπόνησης στοιχείων σε κάμψη.
5. Βέλος κάμψης.
6. Ασκήσεις.

**ΣΤΡΕΨΗ**

1. Γενικά για την στρέψη.
2. Ορισμός της στρέψης και παραδείγματα.
3. Ιδιομορφία της στρέψης.
4. Στρέψη ράβδου κυκλικής διατομής τάση - παραμόρφωση - τύποι).

5. Στρέψη ράβδου με δακτυλιοειδή διατομή (τάση - παραμόρφωση.)
6. Ασκήσεις υπολογισμού ατράκτων σε στρέψη.

#### **ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ**

1. Γενικά για τις σύνθετες καταπονήσεις στοιχείων σε κατασκευές.
2. Λυγισμός. Βασικά χαρακτηριστικά.
3. Το φαινόμενο του ερπυσμού.
4. Δυναμική φόρτιση.
5. Η καταπόνηση της κόπωσης.
6. Παραδείγματα.

#### **ΑΠΛΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ**

1. Μηχανή - Μηχανικό έργο. Ορισμοί.
2. Μονάδες έργου.
3. Οριζόντιο και κεκλιμένο επίπεδο.
4. Το έργο στην περιστροφική κίνηση.
5. Παραγόμενο μηχανικό έργο και ωφέλιμο έργο.
6. Μηχανική ισχύς - τύπος ισχύος - μονάδες ισχύος.
7. Βαθμός απόδοσης της μηχανής.
8. Απλές μηχανές (μοχλοί - τροχαλίες - βαρούλκο - κοχλίας - κεκλιμένο επίπεδο κ.α).
9. Μετάδοση της περιστροφικής κίνησης.
10. Θεώρημα των ροπών.
11. Ασκήσεις εφαρμογών με μοχλούς, τροχαλίες, βαρούλκο, κοχλία, κεκλιμένο επίπεδο.

#### **ΤΡΙΒΗ**

1. Γενικά.
2. Κινητήρια δύναμη
3. Αντίσταση.
4. Παθητική αντίσταση (δυσκαμψία συρματόσχοινων, ιμάντων, αλυσίδων).
5. Είδη τριβής:
  - α) Στατική.
  - β) Ολίσθησης.
  - γ) Κύλισης.
4. Νόμοι της τριβής ολίσθησης (δύναμη τριβής - γωνία τριβής - συντελεστής τριβής).
5. Τριβή σε κεκλιμένο επίπεδο.
6. Ισχύς - Έργο - Ροπή της τριβής.
7. Ασκήσεις:
  - α) Υπολογισμού της τριβής των στροφών.
  - β) Υπολογισμού της τριβής συρματόσχοινων.
  - γ) Υπολογισμού της τριβής ιμάντων.
  - δ) Υπολογισμού της ισχύος και το έργο.
  - ε) Υπολογισμού της απώλειας ισχύος λόγω τριβής.
8. Κοχλίας κίνησης.
9. Τριβή κύλισης (νόμοι - συντελεστής).
10. Δύναμη έλξης - δύναμη πέδησης.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

***ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ***

**ΤΑΞΕΙΣ Α΄ & Β΄**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : **10**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*

### **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- μάθουν να αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη στοιχείων και να τα περιγράφουν.
- να γνωρίζουν την χρήση των διαφόρων στοιχείων, τα υλικά κατασκευής, την λειτουργία τους, την συντήρηση, και την τυποποίηση τους.
- είναι σε θέση να εκτελούν υπολογισμούς απλών στοιχείων (απλών καταπονήσεων και προσδιορισμού των βασικών διαστάσεων).
- να χρησιμοποιούν πίνακες τυποποιημένων τιμών και μεγεθών (κοχλίων, σφηνών, εδράνων κύλισης, ατράκτων, οδοντωτών τροχών, μάντων)

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **ΓΕΝΙΚΑ**

1. Περί συνδέσεων (γενικά).
2. Είδη συνδέσεων.

#### **ΗΛΟΙ - ΗΛΟΣΥΝΔΕΣΕΙΣ**

1. Περιγραφή - είδη των ήλων.
2. Υλικά κατασκευής, διαστάσεις, τυποποίηση των ήλων.
3. Ηλώσεις: α) Χρήση.  
β) Κατηγορίες.  
γ) Είδη ανάλογα με την κατασκευή.  
δ) Την τοποθέτηση των ήλων.
4. Μέθοδοι κατασκευής των ηλώσεων.
5. Ασκήσεις υπολογισμού καταπόνησης των ηλώσεων.  
α) Ασκήσεις υπολογισμού των ηλώσεων σε διάτμηση.  
β) Ασκήσεις υπολογισμού πίεσης σύνθλιψης των ήλων.  
γ) Ασκήσεις υπολογισμού διαμέτρου των ήλων  
δ) Ασκήσεις για τον έλεγχο των ελασμάτων σε εφελκυσμό.

#### **ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ**

1. Περιγραφή - χρήση των κοχλίων.
2. Δημιουργία του σπειρώματος (ελικοειδής γραμμή).
3. Λειτουργικός σκοπός των κοχλίων.
4. Τύποι περικοχλίων και ασφάλειες περικοχλίων.
5. Πίνακες τυποποιημένων κοχλίων.
6. Ασκήσεις υπολογισμού καταπόνησης των κοχλιοσυνδέσεων.  
α) Ασκήσεις υπολογισμού των κοχλίων.  
β) Ασκήσεις υπολογισμού σε εφελκυσμό  
γ) Ασκήσεις υπολογισμού σε διάτμηση.  
δ) Ασκήσεις υπολογισμού της ανηγμένης πίεσης των σπειρωμάτων.  
ε) Ασκήσεις υπολογισμού του επιτρεπόμενου φορτίου των κοχλίων.

### **ΣΦΗΝΕΣ**

1. Περιγραφή - χρήση των σφηνών.
2. Διαμήκειες σφήνες.
3. Σφήνες οδηγοί.
4. Εγκάρσιες σφήνες
5. Πολύσφηννα.
6. Οδοντωτές εντομές.
7. Ασκήσεις επιλογής των διαφόρων τύπων σφηνών από πίνακες.

### **ΕΛΑΤΗΡΙΑ**

1. Περιγραφή - χρήση των ελατηρίων.
2. Τύποι ελατηρίων.
3. Ελικοειδή ελατήρια.
4. Ελατήρια πολλαπλών ελασμάτων.

### **ΑΞΟΝΕΣ - ΑΤΡΑΚΤΟΙ - ΣΤΡΟΦΕΙΣ**

1. Περιγραφή ορισμοί του τι σημαίνει άξονας, άτρακτος, στροφέας.
2. Σκοποί που εξυπηρετούνται.
3. Τύποι - κατηγορίες (είδη).
4. Υλικά αξόνων και ατράκτων.
5. Χαρακτηριστικά επιλογής.
6. Συνθήκες λειτουργίας αξόνων και ατράκτων.
7. Καταπόνηση αξόνων και ατράκτων.
8. Είδη στροφών.
9. Τοποθέτηση - λειτουργία - συντήρηση.
10. Ασκήσεις υπολογισμού καταπόνησης των ατράκτων.
  - α) Ασκήσεις υπολογισμού των ατράκτων.
  - β) Ασκήσεις υπολογισμού της ροπής στρέψης.
  - γ) Ασκήσεις υπολογισμού της φόρτισης, αξονικών και εγκάρσιων στροφών.
  - δ) Ασκήσεις υπολογισμού των διαστάσεων ενός στροφέα.

### **ΕΔΡΑΝΑ - ΕΙΔΗ ΕΔΡΑΝΩΝ**

1. Περιγραφή - ορισμός.
2. Σκοποί που εξυπηρετούνται από τα έδρανα.
3. Τύποι και κατηγορίες εδράνων.
4. Υλικά κατασκευής των εδράνων και μέρη από τα οποία αποτελούνται.
5. Τύποι εδράνων κύλισης.
6. Τοποθέτηση και λειτουργία των εδράνων κύλισης.
7. Πίνακες υπολογισμού εδράνων κύλισης.
8. Ασκήσεις υπολογισμού εδράνων κύλισης.



### ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

#### **ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ - ΕΙΔΗ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ**

1. Ορισμός και είδη συνδέσμων.
2. Σταθεροί ή άκαμπτοι σύνδεσμοι.
  - α) Κελυφωτός σύνδεσμος.
  - β) Δισκοειδής σύνδεσμος.
  - γ) Σύνδεσμος τύπου Σέλλερς.
3. Κινητοί ή εύκαμπτοι σύνδεσμοι.
  - α) Αξονικά κινητοί σύνδεσμοι.
  - β) Γωνιακά κινητοί σύνδεσμοι.
  - γ) Εύκαμπτοι - ελαστικοί σύνδεσμοι.
4. Λυόμενοι σύνδεσμοι - Συμπλέκτες.

#### **ΟΔΟΝΤΩΣΕΙΣ - ΟΔΟΝΤΟΤΡΟΧΟΙ (ΓΡΑΝΑΖΙΑ)**

1. Περιγραφή - ορισμός των οδοντώσεων.
2. Λειτουργικός σκοπός και χρήσεις των οδοντώσεων.
3. Βασικές κατηγορίες - τύποι οδοντοτροχών.
  - α) Οδοντοτροχοί με παράλληλους γεωμετρικούς άξονες των ατράκτων.
  - β) Οδοντοτροχοί με τεμνόμενους γεωμετρικούς άξονες των ατράκτων.
  - γ) Οδοντοτροχοί με ασύμβατους γεωμετρικούς άξονες των ατράκτων.
4. Υλικά κατασκευής.
5. Βασικές διαστάσεις οδοντώσεων.
6. Διαμετρικό βήμα (*Modul*) και Αγγλικό διαμετρικό βήμα (*Pitch*).
7. Στοιχεία κωνικών οδοντοτροχών
8. Σχέσεις λειτουργίας οδοντοτροχών (παράλληλων, κωνικών, ελικοειδείς, ατέρμονα κορώνα).
9. Κατασκευαστικοί περιορισμοί και λίπανση.
10. Λειτουργικές σχέσεις οδοντοτροχών.
11. Ασκήσεις υπολογισμού στοιχείων οδοντώσεων ( $d_k - d_0 - d_f - m - z - h - n - i$  κλπ).

#### **ΙΜΑΝΤΕΣ - ΙΜΑΝΤΟΚΙΝΗΣΗ**

1. Ορισμός
2. Στοιχεία που αποτελούν την ιμαντοκίνηση.
  - α) Τροχαλίες (είδη, περιγραφή)
  - β) Ιμάντες
3. Λειτουργικός σκοπός και χρήσεις της ιμαντοκίνησης.
4. Κατηγορίες ιμάντων ανάλογα με τη διατομή τους.
5. Υλικά κατασκευής των ιμάντων και των τροχαλιών.
6. Βασικές διαστάσεις των ιμάντων.
7. Βασικές συνθήκες και σχέσεις λειτουργίας μιας ιμαντοκίνησης.
8. Παράγοντες που επιδρούν στη σωστή λειτουργία της ιμαντοκίνησης.
9. Τανυστήρας.
10. Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα.
11. Επιλογή ιμάντων και τυποποιημένων τροχαλιών από πίνακες.
12. Ασκήσεις υπολογισμού ιμαντοκίνησης.
  - α) Ασκήσεις υπολογισμού ροπής κινητήριας και κινούμενης τροχαλίας.
  - β) Ασκήσεις υπολογισμού περιφερειακής ταχύτητας.

- γ) Ασκήσεις υπολογισμού της σχέσης μετάδοσης.
- δ) Ασκήσεις υπολογισμού της περιφερειακής δύναμης.
- ε) Ασκήσεις υπολογισμού πλάτους επίπεδου ιμάντα και τροχαλίας.
- στ) Ασκήσεις υπολογισμού αριθμού κλάδων της ιμαντοκίνησης.

#### **ΑΛΥΣΙΔΕΣ - ΑΛΥΣΟΚΙΝΗΣΗ**

1. Ορισμός.
2. Στοιχεία που αποτελούν την αλυσοκίνηση.
  - α) Αλυσοτροχοί (περιγραφή)
  - β) Αλυσίδα.
3. Λειτουργικός σκοπός και χρήσεις της αλυσοκίνησης.
4. Κατηγορίες - τύποι αλυσίδων.
  - α) Αλυσίδες με πείρους.
  - β) Αλυσίδες με πείρους και δαχτυλίδια.
  - γ) Αλυσίδες με ράουλα.
  - δ) Οδοντωτές αλυσίδες.
5. Υλικά κατασκευής των αλυσίδων και των αλυσοτροχών.
6. Βασικές διαστάσεις των αλυσίδων και των αλυσοτροχών.
7. Βασικές συνθήκες και σχέσεις λειτουργίας μιας αλυσοκίνησης.
8. Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα.
9. Κατασκευαστικοί περιορισμοί και τρόποι λίπανσης.
10. Ασκήσεις επιλογής αλυσίδων και υπολογισμού στοιχείων, από διαγράμματα και πίνακες.

#### **ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΤΡΟΦΑΛΟΥ**

1. Περιγραφή.
2. Λειτουργικός σκοπός και χρήσεις του μηχανισμού.
3. Κατηγορίες μηχανισμού εμβόλου - διωστήρα - στροφάλου.
4. Υλικά κατασκευής.
5. Συνθήκες λειτουργίας, λίπανσης, ψύξης.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΕΩΝ**

**ΤΑΞΗ Α΄**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : **3 Ε**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*

### **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- να κατανοήσουν την σημασία του μαθήματος του Μηχανολογικού Σχεδίου σαν διεθνή γλώσσα και μέσο γραπτής επικοινωνίας μεταξύ των τεχνικών, λόγω του διεθνή κώδικα γραφής.
- να μπορούν να “διαβάζουν” και να κατανοούν το σχέδιο παίρνοντας όλες τις πληροφορίες που αφορούν το αντικείμενο του σχεδίου, όπως την μορφή και τις διαστάσεις.
- να γνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις κατηγορίες του μηχανολογικού σχεδίου ως προς τον τρόπο σχεδίασης του (σκαρίφημα, προοπτικό, όψεις, αναπτυγμάτων, γεωμετρικών χαράξεων).
- να γνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις κατηγορίες του μηχανολογικού σχεδίου ως προς το περιεχόμενο του (σχέδια γενικών διατάξεων και μεμονωμένων κομματιών)
- να γνωρίζουν τις κατηγορίες του μηχανολογικού σχεδίου ως προς την χρήση του (σχέδια μελέτης, προτύπων, κατασκευαστικά, ελέγχου, συναρμολόγησης, χωροταξικά).

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

1. Γενικά για το Μηχανολογικό Σχέδιο.
2. Είδη Μηχανολογικού Σχεδίου.
3. Κατηγορίες του Μηχανολογικού Σχεδίου (μελέτης, κατασκευαστικό, γενικό, κλπ).
4. Υπόμνημα (σημασία και τύποι υπομνημάτων)
5. Κλίμακες.

#### **ΠΡΟΒΟΛΕΣ**

1. Έννοιες της προβολής και της κατάκλισης.
2. Τα είδη των προβολών.
3. Προοπτικό σχέδιο.
4. Αξονομετρικό σχέδιο (ισομετρική προβολή, διμετρική προβολή, πλάγια προβολή).
5. Το Ευρωπαϊκό Σύστημα προβολών.
6. Το Αμερικάνικο Σύστημα προβολών.

#### **ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ**

1. Σχεδίαση όψεων.
2. Βοηθητικές όψεις.
3. Κριτήρια εκλογής όψεων.
4. Σχεδίαση τομών.
5. Επιλογή επιπέδου τομής.
6. Είδη τομών (πολλαπλών επιπέδων, πλήρης τομή, ημιτομή, μερική τομή, εγκάρσια τομή).
7. Διαγράμμιση και τυποποίηση.
8. Ειδικές περιπτώσεις διαγραμμίσεων.
9. Ασκήσεις σχεδίασης όψεων διαφόρων απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων.

### **ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗ ΛΥΟΜΕΝΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ**

1. Ηλώσεις (σχεδίαση - διαστάσεις).
2. Συγκολλήσεις (σύμβολα - διαστάσεις).

### **ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ**

1. Διαστασιολόγηση (διαμέτρων, ακτινών, τετραγώνων, σφαιρών, τόξου, σφηνουλάκων, κλίσεων).
2. Διάταξη διαστάσεων.
3. Αναγραφή διαστάσεων.
  - α) Απόλυτη.
  - β) Προσθετική.
  - γ) Με πίνακες.
  - δ) Με συντεταγμένες.
  - ε) Για κατεργασία σε εργαλειομηχανές CNC (κατά DIN 404/4).

### **ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΩΝ**

1. Τρόποι σχεδίασης ορατών και μη ορατών σπειρωμάτων.
2. Σχεδίαση κοχλίων.
3. Βυθίσματα και πέρας σπειρωμάτων.
4. Αναγραφή διαστάσεων σπειρωμάτων.
5. Απλοποιημένη σχεδίαση σπειρωμάτων.

### **ΑΝΟΧΕΣ**

1. Ανοχές - Συναρμογές (γενικά).
2. Ανοχές μορφής, θέσης και διαστάσεων.
3. Τυποποίηση ανοχών κατά ISO.
4. Συστήματα και είδη συναρμογών. Συστήματα βασικού τρήματος και βασικού άξονα.

### **ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΑ**

1. Σκοποί δημιουργίας αναπτυγμάτων στερεών.
2. Ανοιγμένο μήκος.
3. Ασκήσεις σχεδίασης αναπτυγμάτων.
  - α) Αναπτύγματα πρισματικών κομματιών.
  - β) Αναπτύγματα κυλινδρικών κομματιών.
  - γ) Αναπτύγματα κωνικών κομματιών.
  - δ) Αναπτύγματα διακλάδωσης σωλήνων.

### **ΑΛΛΗΛΟΤΟΜΙΕΣ**

1. Βασικά για τις αλληλοτομίες.
2. Τρόποι σχεδίασης βασικών όψεων αλληλοτομιών.
3. Ασκήσεις σχεδίασης αλληλοτομιών.
  - α) Σχεδίαση όψεων αλληλοτομίας κυλινδρικών κομματιών.
  - β) Σχεδίαση όψεων αλληλοτομίας κωνικών κομματιών.
  - γ) Σχεδίαση όψεων αλληλοτομίας πρισματικών κομματιών.

### **ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ**

1. Καθορισμός της ποιότητας επιφανειών κατά DIN.
2. Σύμβολα τραχύτητας, κατεργασίας, σκληρότητας.

### **ΟΔΟΝΤΩΤΟΙ ΤΡΟΧΟΙ**

1. Σχεδίαση οδοντωτού τροχού.
2. Καταχωρίσεις στοιχείων μετωπικών οδοντωτών τροχών.
3. Σχεδίαση ζεύγους οδοντωτών τροχών.

#### **ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

1. Σχεδίαση πείρων.
2. Σχεδίαση ελατηρίων (κυλινδρικά, κυλινδρικά έλξης, δισκοειδή).
3. Σχεδίαση εδράνων ολίσθησης.
4. Σχεδίαση εδράνων κύλισης.
5. Σχεδίαση στεγάνωσης.

#### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ**

1. Κωδικοποίηση σχεδίων.
2. Κανόνες σχεδίασης σχεδίων γενικής διάταξης.
3. Υπόμνημα και κατάλογος κομματιών.
4. Σχεδιασμός ομάδων, φάσεων κατεργασίας, συναρμολόγησης.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

***ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ I***

**ΤΑΞΕΙΣ Α' & Β'**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : Α' τάξη: **4Ε + 2Θ**

Β' τάξη: **5Ε + 2Θ**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*

## **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- γνωρίσουν κατ' αρχήν το μηχανουργείο και την συγκρότηση του.
- γνωρίσουν τα συστήματα και τις μονάδες μέτρησης και να χρησιμοποιούν με ευχέρεια τα όργανα μέτρησης (κανόνες, παχύμετρα, μικρόμετρα κλπ).
- γνωρίσουν τα απλά εργαλεία χειρός με κοπή (πριόνια, λίμες, σπειροτόμοι, ψαλίδια, κοπίδια κλπ) και χωρίς κοπή (χαράκτες, διαβήτες, σφυριά κλπ) και την χρήση τους.
- να γνωρίσουν γενικά για την κατάταξη των κατεργασιών με κοπή, τον μηχανισμό της κοπής, τα κοπτικά εργαλεία και τα δομικά στοιχεία των εργαλειομηχανών.
- να γνωρίσουν την δομή και είδη των δραπάνων, την λειτουργία τους, τα τρυπάνια και τους τρόπους συγκράτησής τους, και την κατεργασία κομματιών στο δράπανο.
- να γνωρίσουν την δομή, τα είδη των τόνων, τους τρόπους συγκράτησής των κομματιών και τα κοπτικά εργαλεία.
- γνωρίζουν τα είδη τόννευσης και να υπολογίζουν τις συνθήκες κατεργασίας.
- γνωρίσουν τους τύπους και την δομή των φρεζομηχανών, τα είδη φρεζαρίσματος, τα κοπτικά εργαλεία, τους τρόπους συγκράτησής και τις κατηγορίες των διαιρετών.
- γνωρίσουν μηχανές όπως Γραναζοκόπτες, Φρεζοδράπανα, Φρεζοπλάνες, Λειαντικές μηχανές.
- γνωρίσουν τα είδη των συγκολλήσεων και τις κατηγορίες των συγκολλήσεων.
- εκτελούν εργαστηριακές ασκήσεις οι οποίες να είναι σύνθετες, δηλαδή για ολοκλήρωση τους να κατεργάζονται τα δοκίμια στον τόρνο, στην φρέζα, στο δράπανο κλπ.

## **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

### **ΤΟ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ**

1. Το Μηχανουργείο και η συγκρότηση του.
2. Μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.
3. Γενικά για τα εργατικά ατυχήματα (ορισμός ατυχήματος, συνέπειες, επιπτώσεις).
4. Αιτίες των εργατικών ατυχημάτων (που προέρχονται από τον εργαζόμενο, το περιβάλλον εργασίας, τα μέσα παραγωγής και σε απρόβλεπτα γεγονότα).
5. Τρόποι πρόληψης ατυχημάτων (κανόνες αποφυγής, ασφαλές περιβάλλον εργασίας, καθαριότητα και τάξη στους χώρους της εργασίας).
6. Ατομικά μέσα προστασίας (κεφαλής, ματιών, χεριών, ποδιών, αναπνοής και σώματος).
7. Υγιεινές συνθήκες εργασίας (ψυχική διάθεση εργαζομένων, φωτισμός και αερισμός χώρων εργασίας, καθαριότητα και η συντήρηση εργαλείων και εγκαταστάσεων).

### **ΤΑ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

1. Μέταλλα - Κράματα.
2. Φυσικές και χημικές ιδιότητες μετάλλων και κραμάτων.
3. Μηχανικές ιδιότητες των μηχανουργικών υλικών.
4. Τεχνολογικές ιδιότητες των μηχανουργικών υλικών.
5. Θερμική επεξεργασία.
6. Σιδηρούχα, μη σιδηρούχα μεταλλικά υλικά και πλαστικά - συνθετικά υλικά.
7. Μορφοσίδηρος, Λαμαρίνες, Ράβδοι, Σύρματα, Σωλήνες.



## **ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

1. Συστήματα μέτρησης
  - α) Μονάδες μέτρησης του Μετρικού συστήματος (S.I.).
  - β) Μονάδες μέτρησης του Αγγλοσαξονικού συστήματος.
2. Σχέση μεταξύ των μονάδων Μετρικού και Αγγλοσαξονικού συστήματος.
3. Ασκήσεις μετατροπής μονάδων, από το ένα σύστημα στο άλλο.

## **ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ**

1. Κανόνες - Μετρητικές ταινίες.
2. Μετρητικό ρολόι.
3. Βερνιέρος
4. Παχύμετρα Μετρικού και Αγγλοσαξονικού συστήματος.
5. Μικρόμετρα Μετρικού και Αγγλοσαξονικού συστήματος.
6. Διαβήτες - Γωνιές - Φαλτσογωνιές - Μοιρογνομόνια - Αλφάδια - Νήματα στάθμης.
7. Ασκήσεις μετρήσεων με τα προηγούμενα όργανα.

## **ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΧΩΡΙΣ ΚΟΠΗ**

1. Χάραξη (ορισμός).
2. Εργαλεία - Όργανα - Μέσα χάραξης (Πλάκες εφαρμογής, Χαράκτες, Υψομετρικοί χαράκτες, Πόντες, Διαβήτες χάραξης.
3. Εργαλεία συγκράτησης (Πάγκος - Μέγγενες - Σφιγκτήρες).
4. Εργαλεία κρούσης (είδη σφυριών).
5. Εργαλεία σύσφιγξης κοχλίων και περικοχλίων.  
Κατσαβίδια - Κλειδιά σταθερού και ρυθμιζόμενου ανοίγματος.

## **ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΜΕ ΚΟΠΗ**

1. Κοπίδια - Ζουμπάδες (περιγραφή και χρήση).
2. Πριόνια - Πριόνισμα (είδη πριονιών, χρήση).
3. Ψαλίδια - Ψαλίδισμα και χρήση ψαλιδιών.
4. Κόφτες - Πένσες - Τσιμπίδες.
5. Λίμες - Είδη λιμών (οδόντωση των λιμών, επιλογή κατάλληλης λίμας, χειρισμός).
6. Ξύστρες.
7. Τρυπάνια, είδη τρυπανιών. Κεντροτρύπανα, φρεζοτρύπανα, ειδικά τρυπάνια.
8. Γλύφανα (κυλινδρικά σταθερά, κωνικά, ρυθμιζόμενα).
9. Σπειροτόμοι - Σπειροτόμηση - Μανέλες.
  - α) Σπειροτόμοι εσωτερικών σπειρωμάτων (κολαούζα).
  - β) Σπειροτόμοι εξωτερικών σπειρωμάτων ή φιλιέρες (σταθεροί και διαιρούμενοι).
10. Πρόληψη τραυματισμών και μέτρα ασφάλειας κατά τον χειρισμό των εργαλείων.
11. Σπειρώματα.
  - α) Συστήματα σπειρωμάτων, συμβολισμοί.
  - β) Είδη σπειρωμάτων (σπειρώματα σύνδεσης, σπειρώματα κίνησης)
  - γ) Είδη σπειρωμάτων ανάλογα με την μορφή, την φορά της έλικας, την θέση του σπειρώματος και τον αριθμό των ελικώσεων.
12. Κύρια χαρακτηριστικά (διαστάσεις) σπειρωμάτων κοχλίων και περικοχλίων.
13. Πίνακες τυποποιημένων σπειρωμάτων.
14. Ασκήσεις κατεργασίας τεμαχίων, με φάσεις κατεργασίας που απαιτούν την χρησιμοποίηση των παραπάνω εργαλείων.

## **ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ**

1. Γενικά (κατάταξη κατεργασιών).
2. Στάδια κατεργασίας με αφαίρεση υλικού.
3. Κατάταξη εργαλειομηχανών με αφαίρεση υλικού.

4. Κινηματική κατεργασιών κοπής και συνθήκες κατεργασίας με αφαίρεση υλικού.
5. Ο μηχανισμός της κοπής των μετάλλων.
6. Κοπτικά εργαλεία - ζώή κοπτικών εργαλείων ( ταχυχύλυβες, σκληρομέταλλα, κεραμικά, διαμάντια ).
7. Υγρά κοπής (χαρακτηριστικά, δράσεις, είδη, επιλογή).
8. Τα κύρια μέρη των εργαλειομηχανών.
  - α) Δομικά στοιχεία.
  - β) Στοιχεία μετάδοσης κίνησης(ιμαντοκίνηση, οδοντωτοί τροχοί, κιβώτια ταχυτήτων, κιβώτιο πρόωσης).
  - γ) Στοιχεία συνεχούς μετάδοσης της κίνησης (μηχανική, ηλεκτρική, υδραυλική).
9. Συσκευές πρόσδεσης των κοπτικών εργαλείων και των προς κατεργασία κομματιών.

#### **ΔΡΑΠΑΝΑ**

1. Γενικά.
2. Δομή και είδη δραπάνων.
3. Τρυπάνια και τρόποι συγκράτησης τους στα δράπανα.
4. Συγκράτηση κομματιών στα δράπανα.
5. Μέτρα ασφάλειας και προστασίας κατά την κατεργασία κομματιών στο δράπανο.
6. Ασκήσεις τρυπήματος.

#### **ΤΟΡΝΟΣ - ΤΟΡΝΕΥΣΗ**

1. Ο τórνος και η κατεργασία της τórνευσης (γενικά).
2. Κατάταξη των τórνων ανάλογα με το είδος της κατεργασίας και το μέγεθος.
3. Ατυχήματα που προκαλούνται στον τórνο και οδηγίες για την αποφυγή τους.
4. Δομή του τórνου.
6. Συγκράτηση κομματιών στον τórνο (τσόκ, πλατό, τσόκ - κεντροφορέα, μεταξύ κέντρων, καβαλέτα, collets).
7. Ασκήσεις συγκράτησης κομματιών στο τórνο.

#### **ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΟΠΗΣ ΤΟΡΝΟΥ**

1. Ιδιότητες που πρέπει να έχουν κοπτικά εργαλεία του τórνου.
2. Είδη κοπτικών εργαλείων του τórνου ανάλογα με τα υλικά κατασκευής τους.
3. Ειδικές μορφές κοπτικών εργαλείων τórνου.
4. Επιφάνειες κοπτικών εργαλείων τórνου.
5. Ακμές κοπτικών εργαλείων τórνου.
6. Γωνίες κοπτικών εργαλείων τórνου.
7. Τρόχισμα και ζώή των κοπτικών εργαλείων τórνευσης.
8. Συγκράτηση και τοποθέτηση του κοπτικού εργαλείου στον τórνο.
9. Ασκήσεις τροχίσματος κοπτικών εργαλείων.

#### **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΡΝΟ**

1. Χαρακτηριστικά στοιχεία (συνθήκες) κατεργασίας στον τórνο και μονάδες μέτρησης.
  - α) Ταχύτητα κοπής
  - β) Πρόωση
  - γ) Ρυθμός κοπής (στροφές ατράκτου)
  - δ) Βάθος κοπής
2. Διαγράμματα ταχυτήτων κοπής.
3. Χρόνος κατεργασίας.
4. Κωνική τórνευση.
  - α) Με στροφή του φορείου του εργαλειοδέτη.
  - β) Με μετατόπιση του κεντροφορέα.
  - γ) Με σύστημα αντιγραφής

5. Ασκήσεις υπολογισμών συνθηκών κατεργασίας.
6. Ασκήσεις υπολογισμού χρόνου κατεργασίας.

#### **ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΡΝΟ**

1. Ασκήσεις κατεργασίας κομματιών στον τόρνο σύμφωνα με κατασκευαστικά σχέδια (διαστάσεις, ανοχές, ποιότητα επιφανειών).
  - α) Ασκήσεις κατεργασίας κομματιών στο πρόσωπο και στην διάμετρο.
  - β) Ασκήσεις κατεργασίας αξόνων με κλιμακωτές διαμέτρους.
  - γ) Ασκήσεις κατεργασίας αξόνων με έκκεντρα.
  - δ) Ασκήσεις κατεργασίας κομματιών με κωνική τórνευση.

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ**

1. Δημιουργία του σπειρώματος (ελικοειδής γραμμή).
2. Τρόποι κοπής σπειρωμάτων στον τόρνο (με σπειροτόμους, βιδολόγο, κοπτικά εργαλεία).
3. Κοπή σπειρώματος στον τόρνο με κοπτικό εργαλείο.
  - α) Προετοιμασία του κομματιού.
  - β) Επιλογή και τρύχισμα του κοπτικού εργαλείου ανάλογα με την μορφή του σπειρώματος.
  - γ) Δέσιμο και κεντράρισμα του κοπτικού.
  - δ) Ρύθμιση του βήματος κοπής.
  - ε) Κίνηση του εργαλειοφορείου.
4. Κατεργασία (κοπή) σπειρώματος.
5. Ασκήσεις κοπής σπειρωμάτων.

#### **ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟΝ ΤΟΡΝΟ**

1. Διάτρηση στον τόρνο.
2. Εσωτερική τórνευση.
3. Ρίκνωση επιφανειών.
4. Τórνευση σφαιρικών επιφανειών.
5. Ασκήσεις κομματιών με σύνθετη γεωμετρία ( με κυλινδρικές επιφάνειες, σφαιρικές, κωνικές και σπειρώματα).

#### **ΦΡΕΖΟΜΗΧΑΝΗ - ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ**

1. Η φρέζα και η κατεργασία του φρεζαρίσματος (γενικά).
2. Μέθοδοι φρεζαρίσματος (περιφερικό, μετωπικό, ομόρροπο και αντίρροπο φρεζάρισμα).
3. Βασικοί τύποι φρεζομηχανών.
4. Η κατακόρυφη φρεζομηχανή.
5. Συγκράτηση κοπτικών εργαλείων στην φρέζα.
6. Τρόποι συγκράτησης κομματιών στην φρέζα.
7. Κίνηση στις φρεζομηχανές.
8. Ατυχήματα που προκαλούνται στις φρέζες και οδηγίες για την αποφυγή τους.
9. Ασκήσεις χειρισμού των μερών της φρεζομηχανής.

#### **ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΦΡΕΖΟΜΗΧΑΝΩΝ**

1. Μορφές κοπτήρων ανάλογα με το είδος φρεζαρίσματος (περιφερικό, μετωπικό).
2. Κοπτήρες ανάλογα με τον αριθμό των κοπτικών πλευρών (μονόκοποι, δίκοποι, τρίκοποι).
3. Κοπτήρες ανάλογα με την κατεργασία (ελαφρού και βαρέως τύπου).
4. Κοπτήρες πρισματικοί.
5. Κοπτήρες εντιθέμενων δοντιών.
6. Γωνίες κοπής φρεζών.

#### **ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ**

1. Ταχύτητα κοπής.
2. Πρόωση (ανά λεπτό, ανά δόντι).

3. Χρόνος κοπής.
4. Ασκήσεις υπολογισμών συνθηκών κατεργασίας.

### **ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΦΡΕΖΑ**

1. Ασκήσεις κατεργασίας κομματιών στην φρεζομηχανή σύμφωνα με κατασκευαστικά σχέδια (διαστάσεις, ανοχές, ποιότητα επιφανειών).
  - α) Ασκήσεις κατεργασίας επίπεδων επιφανειών.
  - β) Ασκήσεις κατεργασίας σφηνόδρομων.
  - γ) Ασκήσεις κατεργασίας πρισματικών ολισθητήρων.

### **ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ**

1. Κατηγορίες διαιρετών (οριζόντιοι και κάθετοι διαιρέτες).
2. Κατάταξη διαιρετών ανάλογα με τον τρόπο μετάδοσης της κίνησης.
  - α) Απλοί για άμεση διαίρεση.
  - β) Απλοί για έμμεση διαίρεση.
  - γ) Με διαφορική διαίρεση.
3. Ασκήσεις εύρεσης αριθμού των στροφών του χειροστροφάλου για απλές άμεσες, έμμεσες και διαφορικές διαιρέσεις.
4. Ασκήσεις κατασκευής οδοντωτών τροχών με χρήση διαιρέτη.

### **ΓΡΑΝΑΖΟΚΟΠΤΕΣ**

1. Μέθοδοι κοπής οδόντωσης.
2. Είδη κοπτικών γραναζοκόπτη.
3. Ασκήσεις κατασκευής οδοντωτών τροχών στον γραναζοκόπτη.

### **ΦΡΕΖΟΔΡΑΠΑΝΑ**

1. Δομή των φρεζοδράπανων και κατεργασίες που εκτελούνται σε αυτά.

### **ΦΡΕΖΟΠΛΑΝΕΣ**

1. Βασικά μέρη της φρεζοπλάνης και κατεργασίες που εκτελούνται σε αυτές.

### **ΛΕΙΑΝΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ - ΛΕΙΑΝΣΗ**

1. Εφαρμογές λείανσης.
2. Λειαντικός τροχός.
3. Είδη λείανσης.
4. Ψύξη κατά την λείανση.
5. Είδη λείανσης.
6. Τύποι λειαντικών μηχανών.

### **ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ ΚΟΠΗΣ**

1. Προληπτική συντήρηση εργαλειομηχανών.
2. Λίπανση των εργαλειομηχανών.

### **ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ**

1. Γενικά - Πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα.
2. Είδη συγκολλήσεων.
  - α) Αυτογενείς, ετερογενείς.
  - β) Μαλακές, σκληρές.
3. Κατηγορίες συγκολλήσεων (συγκολλήσεις πιέσεως, συγκολλήσεις τήξεως.)
4. Οξυγονοσυγκόλληση.
  - α) Φιάλες οξυγόνου - ασετυλίνης.

- β) Μανομετρικοί εκτονωτές και σωλήνες.
  - γ) Βαλβίδες αντεπιστροφής (φλογοπαγίδες)
  - δ) Καυστήρες (χαμηλής και υψηλής πίεσεως)
  - ε) Τεχνική οξυγονοσυγκόλλησης.
  - στ) Οξυγονοκοπή.
5. Ηλεκτροσυγκόλληση.
- α) Ηλεκτροσυγκόλληση τόξου.
  - β) Ηλεκτροσυγκολλήσεις με προστατευτικά αέρια.
  - γ) Δημιουργία ηλεκτρικού τόξου και τήξη των μετάλλων.
  - δ) Ηλεκτρόδια.
  - ε) Τεχνική ηλεκτροσυγκόλλησης.
6. Ηλεκτροσυγκόλληση με αντίσταση (ηλεκτροπόντα).
7. Μέτρα ασφάλειας και προστασίας κατά την εργασία των συγκολλήσεων.
8. Ασκήσεις οξυγονοσυγκόλλησης - οξυγονοκοπής και ηλεκτροσυγκόλλησης.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

***ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ CAD - CAM / FMS***

**ΤΑΞΕΙΣ Α΄ & Β΄**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : **10**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*

### **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- γνωρίσουν τον σύγχρονο σχεδιασμό προϊόντων.
- γνωρίσουν την δομή και τις κατηγορίες του συστήματος CAD.
- γνωρίσουν τις φάσεις λειτουργίας προγράμματος CAM.
- γνωρίσουν τα πλεονεκτήματα, τους περιορισμούς των δυνατοτήτων και την οργάνωση εργαλείων των συστημάτων CAM.
- γνωρίσουν την διαδικασία λειτουργίας του λογισμικού του διαλογικού προγραμματισμού.
- γνωρίσουν την προσομοίωση διαδρομής του εργαλείου και της κατεργασίας.
- γνωρίσουν τον σκοπό ανάπτυξης και εφαρμογής των FMS.
- γνωρίσουν την δομή των Ευέλικτων Συστημάτων Παραγωγής (FMS).
- γνωρίσουν τις ευέλικτες κατεργασίες, τα κέντρα κατεργασίας και DNC.
- γνωρίσουν τα ρομπότ στην βιομηχανία και δομή των ρομπότ.
- γνωρίσουν τις μεθόδους ελέγχου ποιότητας και μέτρησης με αισθητήρες.

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ - ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ (CAD - CAM)**

##### **ΓΕΝΙΚΑ**

1. Η σημασία του τεχνικού σχεδιασμού με Η/Υ.
2. Ο σύγχρονος σχεδιασμός προϊόντων, μηχανών κλπ.
3. Διάγραμμα σχεδιασμού προϊόντων.
4. Ιστορική αναδρομή του CAD.
5. Δομή του συστήματος CAD.
7. Κατηγορίες των συστημάτων CAD-CAM.
8. Περιφερειακές συσκευές εισόδου και εξόδου.

##### **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ**

1. Προγραμματισμός με το χέρι (manual programming).
2. Προγραμματισμός - κατεργασία με CAM (Computer Aided Manufacturing).
3. Λειτουργία προγράμματος CAM.
  - α) Φάση πρώτη: Γεωμετρία επιφάνειας.
  - β) Φάση δεύτερη: Επιλογή εργαλείων.
  - γ) Φάση τρίτη: Ορισμός του σημείου εκκίνησης κοπής, πρόωση, βάθος κοπής κλπ και πρώτο πέρασμα του κοπτικού (ξεχόνδρισμα κομματιού).
  - δ) Φάση τέταρτη: Τελικό πέρασμα του κοπτικού (φινίρισμα κομματιού).
  - ε) Φάση πέμπτη: Αυτόματη δημιουργία κώδικα της εργαλειομηχανής.



#### **ΔΙΑΛΟΓΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

1. Διαλογικές μονάδες ελέγχου (CAM) και σύγκριση με τον χειροκίνητο προγραμματισμό.
2. Πλεονεκτήματα των συστημάτων CAM.
  - α) Αλληλεπιδραστική καταχώρηση.
  - β) Γραφικά.
  - γ) Κατάργηση υπολογισμών.
  - δ) Αυτοματισμός συνθηκών κατεργασίας.
3. Περιορισμοί δυνατοτήτων των συστημάτων CAM από:
  - α) Την γεωμετρία του κομματιού.
  - β) Περιορισμό ορισμένων κατεργασιών.
  - γ) Αποθήκευση προγραμμάτων.
4. Οργάνωση εργαλείων σε συστήματα CAM.

#### **ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΛΟΓΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ**

1. Διαδικασία λειτουργίας του λογισμικού του διαλογικού προγραμματισμού.
  - α) Γενικές πληροφορίες για το πρόγραμμα.
  - β) Για το ακατέργαστο υλικό, το μέγεθος, και το σχήμα των κομματιών.
  - γ) Για την γεωμετρία του κομματιού.
  - δ) Διάρθρωση γεωμετρικών σχημάτων.
  - ε) Είδη κατεργασίας και φάσεις κατεργασίας.
  - στ) Παράμετροι συνθηκών κατεργασίας.
  - ζ) Πληροφορίες και αναγνώριση κοπτικών.
  - η) Προσδιορισμός επιφάνειας που θα κατεργαστεί.

#### **ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΔΙΑΛΟΓΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ**

1. Προσομοίωση διαδρομής του εργαλείου.
2. Προσομοίωση της κατεργασίας.
3. Πιθανά λάθη των συστημάτων CAM (επαλήθευση προγράμματος).

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### ***ΕΥΕΛΙΚΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (FMS)***

##### ***ΓΕΝΙΚΑ***

1. Σκοπός ανάπτυξης και εφαρμογής των FMS.
2. Ευελιξία προϊόντων.
3. Ευελιξία περιβάλλοντος.
4. Ορισμός ευελιξίας συστήματος παραγωγής.
5. Ικανότητα παραγωγής και ευέλικτων μεθόδων παραγωγής.

##### ***ΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ***

1. Ο αυτοματισμός με συστήματα παραγωγής, συναρμολόγησης, μεταφοράς κλπ.
2. Δομή Ευέλικτων Συστημάτων Παραγωγής (FMS).
3. Μονάδα (module).
4. Κυψέλη (cell).
5. Σύστημα (system).

##### ***ΕΥΕΛΙΚΤΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ***

1. Σκοπός ενός συστήματος παραγωγής.
2. Ευέλικτες κατεργασίες.
3. Εργαλειομηχανές.
4. Έλεγχος.
5. Δυνατότητες προγραμματισμού ( διόρθωση, αποθήκευση, προσομοίωση, εισαγωγή δεδομένων).
6. Έλεγχος κατεργασίας και διόρθωση σφαλμάτων.
7. Διαγνωστικός έλεγχος βλαβών.
8. Κέντρα κατεργασίας - αυτοματισμοί.
9. Εργαλειομηχανές ελεγχόμενες από κεντρικό H/Y (DNC).
10. Έλεγχος των μηχανών με αισθητήρες (sensors).
11. Συστήματα ανοικτού και κλειστού βρόγχου.
12. Συσκευές ποιοτικού ελέγχου και μηδενισμού εργαλείων.
13. Μηχανισμοί αυτόματης αλλαγής κοπτικών.

##### ***ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΡΟΜΠΟΤ***

1. Γενικά για τα ρομπότ στην βιομηχανία.
2. Δομή των ρομπότ.
3. Έλεγχος των ρομπότ με αισθητήρες.
4. Εφαρμογές των ρομπότ στα ευέλικτα συστήματα.
  - α) Στις μηχανουργικές κατεργασίες.
  - β) Σε καθαρισμό.
  - γ) Στις βαφές.
  - δ) Στην συναρμολόγηση.

### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ**

1. Έλεγχος ποιότητας κατασκευής.
2. Μέτρηση συντεταγμένων.
3. Μέθοδοι ελέγχου.
  - α) Διατάξεις με επαφή.
  - β) Διατάξεις χωρίς επαφή.

### **ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

1. Βασικές διατάξεις.
2. Διακίνηση υλικών και μεταφορά.
3. Ρομπότ γενικής χρήσης στα μηχανουργεία.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

***ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΕ Η/Υ***

**ΤΑΞΕΙΣ Α΄ & Β΄**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : Α΄τάξη: 1Ε  
Β΄τάξη: 3Ε

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*

### **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- γνωρίσουν τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής σχεδίασης, σε σχέση με τον κλασικό τρόπο σχεδίασης.
- να γνωρίσουν τα απαραίτητα για την ηλεκτρονική σχεδίαση εργαλεία.
- να γνωρίσουν το λογισμικό της ηλεκτρονικής σχεδίασης.
- να γνωρίσουν τις βασικές γραμμές των εργαλείων και τα προχωρημένα εργαλεία σχεδίασης.
- να γνωρίσουν τις εντολές επεξεργασίας και παρουσίασης καθώς και τις εντολές διαστασιολόγησης.
- να μπορούν να διαχειρίζονται αρχεία.

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ**

1. Γενικά.
2. Υλικό ηλεκτρονικών υπολογιστών.
3. Λογισμικό ηλεκτρονικής σχεδίασης.
4. Βασικά κοινά στοιχεία λογισμικών σχεδίασης.

#### **ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

1. Ενεργοποίηση λογισμικού σχεδίασης.
2. Βασικές ενδείξεις και όρια σχεδίασης.
3. Γραμμές μενού.
4. Βασικές κοινές γραμμές εργαλείων λογισμικού σχεδίασης.
5. Βασικά εργαλεία σχεδίασης.
6. Άνοιγμα καινούργιου αρχείου.
7. Μονάδες (Units).

#### **ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ**

1. Συστήματα συντεταγμένων.
2. Είδη γραμμών.
3. Επίπεδα σχεδίασης.

#### **ΒΑΣΙΚΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ**

1. Σχεδίαση βασικών γεωμετρικών σχημάτων.
  - α) Σημείο.
  - β) Γραμμή.
  - γ) Τόξο.
  - δ) Κύκλος.
  - ε) Έλλειψη.
  - στ) Πολύγωνο.

#### **ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ**

1. Εισαγωγή.
2. Βοηθήματα Προσέγγισης Σημείων.
3. Μόνιμη χρήση των Βοηθημάτων Προσέγγισης Σημείων.
4. Διαγράμμιση.
5. Ασκήσεις - εφαρμογές.

#### **ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ**

1. Εισαγωγή.
2. Δημιουργία Μπλοκ.
3. Εισαγωγή Μπλοκ.
4. Τροποποίηση Μπλοκ.
5. Ειδικές εντολές επεξεργασίας Μπλοκ.
6. Αποθήκευση Μπλοκ.
7. Βιβλιοθήκες εξαρτημάτων.

#### **ΕΝΤΟΛΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ**

1. Εισαγωγή.
2. Επιλογή σχεδιαστικών οντοτήτων.
3. Ακύρωση εντολής.
4. Εντολή διαγραφής.
5. Εντολή μεταφοράς.
6. Εντολή αντιγραφής.
7. Εντολή περιστροφής.
8. Εντολή μεταβολής μεγέθους.
9. Εντολή επιμήκυνσης.
10. Εντολή αλλαγής ιδιοτήτων.
11. Εντολή ένωσης με λοξοτομή.
12. Εντολή ένωσης με τόξο.

#### **ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

1. Εισαγωγή
2. Προγράμματα μελετών μηχανολογικών εγκαταστάσεων
3. Είδη μελετών
4. Προγράμματα μελετών θέρμανσης
5. Προγράμματα μελετών κλιματισμού
6. Προγράμματα ηλεκτρολογικών μελετών
7. Προγράμματα μελετών ύδρευσης και αποχέτευσης
8. Προγράμματα μελετών πυροπροστασίας και καυσίμων αερίων
9. Επίλυση μαθηματικών προβλημάτων με τη βοήθεια Η/Υ
10. Χρησιμοποίηση του προγράμματος ως αριθμομηχανής
11. Δημιουργία γραφικών
12. Οπτικοποίηση αποτελεσμάτων

## **ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ**

1. Γενικά.
2. Γραμμές και κείμενο διαστάσεων.
3. Μονάδες σχεδίασης.
4. Εντολές διαστάσεων.
5. Τροποποίηση και επεξεργασία διαστάσεων.
6. Τοποθέτηση εξειδικευμένων μηχανολογικών διαστάσεων.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ CNC**

**ΤΑΞΕΙΣ Α' & Β'**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : Α' ΕΤΟΣ **2Ε + 2Θ**

Β' ΕΤΟΣ **2Ε + 2Θ**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*



## **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- γνωρίζουν τον ορισμό του αριθμητικού ελέγχου και το πεδίο χρήσης των εργαλειομηχανών NC, CNC, DNC τις βασικές τους διαφορές με τις συμβατικές, καθώς και τα πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα. που παρουσιάζουν.
- γνωρίζουν τις βασικές αρχές του αριθμητικού ελέγχου, τους άξονες κατεργασίας των διάφορων εργαλειομηχανών, τα συστήματα συντεταγμένων και τα χαρακτηριστικά γεωμετρικά (μηδενικά) σημεία.
- γνωρίζουν τα κατασκευαστικά στοιχεία των εργαλειομηχανών ψηφιακού ελέγχου και, τους μετρητές θέσης αξόνων κατεργασίας.
- γνωρίζουν τις αρχές του αυτόματου ελέγχου (ΣΑΕ), τις απαιτήσεις του ελέγχου των εργαλειομηχανών CNC, τον έλεγχο θέσης και τους τύπους των παρεμβολών.
- γνωρίζουν τους διάφορους αυτοματισμούς που φέρουν οι εργαλειομηχανές CNC και να γνωρίζουν επίσης τα είδη συντήρησης των μηχανών.
- γνωρίζουν την δομή των προγραμμάτων και τον τρόπο σύνταξης των εντολών, τον προγραμματισμό με κύκλους κατεργασίας και υποπρογράμματα.
- σε θέση να βρίσκουν όπου είναι αναγκαίο (με απλούς τριγωνομετρικούς υπολογισμούς), τα σημεία κατεργασίας και να συντάσσουν προγράμματα κατεργασίας απλών στοιχείων.

## **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ**

1. Γενικά
2. Ορισμός του αριθμητικού ελέγχου (NC)
3. Η ιστορική εξέλιξη του αριθμητικού ελέγχου (NC) στη Μηχανουργική Τεχνολογία.
4. Χρησιμοποίηση των εργαλειομηχανών στην βιομηχανία.
5. Διαφορές συμβατικών εργαλειομηχανών και εργαλειομηχανών ψηφιακού ελέγχου.
6. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ψηφιακής καθοδήγησης.
7. Κατηγορίες και οργάνωση των μηχανουργείων.
8. Τρόποι χωροθέτησης των ψηφιακά καθοδηγούμενων εργαλειομηχανών.
9. Μέτρα προστασίας και ασφάλειας εργαζομένων σε μηχανές ψηφιακά καθοδηγούμενες.

### **ΑΡΧΕΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ**

1. Βασικές αρχές του αριθμητικού ελέγχου.
2. Συστήματα αρίθμησης.
  - α) Δεκαδικό
  - β) Δυαδικό.
3. Άξονες κατεργασίας στον τόρνο και στην φρέζα.
4. Άλλες NC μηχανές στην Μηχανουργική Τεχνολογία.

### **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ**

1. Σύστημα καρτεσιανών συντεταγμένων στο επίπεδο και στον χώρο.

2. Σύστημα πολικών συντεταγμένων στο επίπεδο και στον χώρο.
3. Απόλυτες και σχετικές συντεταγμένες.
4. Συστήματα συντεταγμένων σε εργαλειομηχανές.
  - α) Συστήματα συντεταγμένων σε τόρνους CNC.
  - β) Συστήματα συντεταγμένων σε φρέζες CNC.
  - γ) Συστήματα συντεταγμένων σε πολυαξονικές εργαλειομηχανές CNC.
5. Χαρακτηριστικά γεωμετρικά σημεία (μηδενικά σημεία) στη ψηφιακή καθοδήγηση.
6. Μεταφορά και στροφή των συστημάτων συντεταγμένων και αλλαγή των αξόνων.
7. Ασκήσεις εύρεσης καρτεσιανών (απόλυτων - σχετικών) και πολικών συντεταγμένων.

#### **ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ CNC**

1. Γενικά για τους ηλεκτρικούς κινητήρες (σερβοκινητήρες).
2. Χαρακτηριστικά στοιχεία των κινητήρων (περιστροφική ταχύτητα, ισχύς, ροπή).
3. Ηλεκτροκινητήρες ατράκτου κοπής.
4. Ηλεκτροκινητήρες προώσεως.
5. Μηχανισμοί μετάδοσης της κίνησης στους άξονες κατεργασίας.
6. Συστήματα παροχής υγρού κοπής και πεπιεσμένου αέρα.
7. Συστήματα συγκράτησης κοπτικών εργαλείων.
8. Μετρητικοί βραχίονες.
9. Μετρητές θέσης αξόνων κατεργασίας (κωδικοποιητές θέσης).
  - α) Συστήματα άμεσης και έμμεσης μέτρησης διαδρομής ή περιστροφής.
  - β) Συστήματα απόλυτα και βηματικά μέτρησης διαδρομής ή περιστροφής.
  - γ) Συστήματα φωτοηλεκτρικά.
10. Ασκήσεις:
  - α) υπολογισμού ταχύτητας κοπής.
  - β) υπολογισμού στροφών της ατράκτου.
  - γ) υπολογισμού πρόωσης στον τόρνο, ανά λεπτό ή περιστροφή.
  - δ) υπολογισμού πρόωσης στη φρέζα, ανά λεπτό ή ανά δόντι.
  - ε) υπολογισμού χρόνου κατεργασίας.

#### **ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΤΩΝ CNC ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ**

1. Απαιτήσεις ακρίβειας κατεργασιών στις εργαλειομηχανές NC, CNC, DNC.
2. Έλεγχος παραλαβής εργαλειομηχανών ψηφιακής καθοδήγησης (σύμφωνα με DIN, ISO, NAS).
3. Κατηγορίες ελέγχου ακρίβειας εργαλειομηχανών ψηφιακής καθοδήγησης.
  - α) προληπτικός έλεγχος.
  - β) έκτακτοι έλεγχοι.
4. Δυνατότητες μέτρησης αξόνων με συμβολόμετρα Laser.
  - α) μέτρηση γραμμικής μετατόπισης.
  - β) γωνιών και περιστροφών.
  - γ) καθετότητας.
  - δ) ευθυγραμμότητας.
  - ε) επιπεδότητας.
  - στ) ταλάντωσης.

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ CNC**

1. Αρχές αυτόματου ελέγχου (ΣΑΕ).
2. Σύστημα καθοδήγησης ανοικτού βρόγχου.
3. Σύστημα καθοδήγησης κλειστού βρόγχου.
4. Προσαρμοστικός έλεγχος.
5. Απαιτήσεις ελέγχου εργαλειομηχανών CNC.
  - α) Διακριτική ικανότητα.
  - β) Επαναληψιμότητα.
  - γ) Αστάθεια και χρόνος απόκρισης CNC.

#### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΑ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ**

1. Γενικά.
2. Σημειακή καθοδήγηση (σειριακή και ταυτόχρονη μετακίνηση).
3. Καθοδήγηση σε κύριους άξονες.
4. Τροχιακή καθοδήγηση.
5. Τύποι παρεμβολών.
  - α) Γραμμική παρεμβολή.
  - β) Κυκλική παρεμβολή.
  - γ) Παρεμβολές ανώτερου βαθμού (παραβολική, ελικοειδής, κυλινδρική, spline).

#### **ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΤΙΣ ΨΗΦΙΑΚΑ ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ**

1. Συστήματα αυτόματης αλλαγής κοπτικών εργαλείων (τύποι φορέων εργαλείων).
2. Συστήματα αυτόματης τροφοδοσίας πρώτης ύλης .
3. Συστήματα συγκράτησης και αλλαγής κατεργαζόμενων κομματιών (κυψέλες, βιομηχανικοί βραχίονες, παλέτες).

#### **ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ**

1. Προληπτικά μέτρα συντήρησης μηχανών CNC και περιβάλλον λειτουργίας.
2. Είδη συντήρησης (εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια).
3. Αυτόματο σύστημα διάγνωσης βλαβών.

#### **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ**

1. Δομή του προγράμματος CNC.
2. Βασικοί κωδικοί G - M (εντολές) προγραμματισμού για τόρνο.
  - α) Βασικές εντολές κίνησης: G00, G01, G02, G03, G04, G28, G40, G41, G42, G50, G70, G71, G72, G73, G74, G75, G76, G81, G90, G92, G94, G96, G97, G98, G99.
  - β) Εντολές ορισμού μονάδων: G20, G21.
  - γ) Βασικές εντολές λειτουργίας: M00, M01, M02, M03, M04, M05, M06, M08, M09, M10, M11, M13, M14, M25, M26, M30, M38, M39,

M62, M63, M64, M65, M66, M67, M76, M77, M98, M99.

3. Βασικοί κωδικοί G - M (εντολές) προγραμματισμού για φρέζα.

α) Βασικές εντολές κίνησης: G00, G01, G02, G03, G04, G17, G18, G19, G28, G40, G41, G42, G73, G74, G76, G80, G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G89, G90, G91, G92, G94, G95, G98, G99.

β) Εντολές ορισμού μονάδων: G20, G21.

γ) Βασικές εντολές λειτουργίας: M00, M01, M02, M03, M04, M05, M06, M08, M09, M10, M11, M13, M14, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25, M27, M32, M33, M62, M63, M64, M65, M66, M67, M70, M71, M76, M77, M80, M81, M98, M99.

4. Προγραμματισμός με κύκλους κατεργασίας.

5. Μηδενισμός του κομματιού (ανιχνευτές ακμής).

6. Επίπεδα κατεργασίας (στην φρέζα)

7. Εργαστηριακές ασκήσεις προγραμματισμού και κατεργασίας τόρνου - φρέζας με χρήση των παραπάνω εντολών.

#### **ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΚΟΠΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ**

1. Γενικά για την αντιστάθμιση των κοπτικών εργαλείων.
2. Αντιστάθμιση ακτίνας.
3. Αντιστάθμιση μήκους.

#### **ΥΠΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ Ή ΥΠΟΡΟΥΤΙΝΕΣ**

1. Γενικά.
2. Προγραμματισμός με υποπρογράμματα.
3. Εργαστηριακές ασκήσεις προγραμματισμού και κατεργασίας τόρνου - φρέζας με χρήση υποπρογραμμάτων.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ  
**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

***ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ***

**ΤΑΞΗ Α΄**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : **10**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*

### **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- κατανοήσουν βασικές έννοιες του ηλεκτρισμού όπως, ηλεκτρικό φορτίο, τάση, ένταση, αντίσταση.
- κατανοήσουν τον νόμο του Ωμ, την έννοια της ηλεκτρικής ισχύος και ενέργειας.
- να μάθουν για το συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα.
- να μάθουν για τον ηλεκτρομαγνητισμό.
- να μάθουν για την δομή μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης.
- να μάθουν για τους κινδύνους από το ηλεκτρικό ρεύμα και τις πρώτες βοήθειες.
- να μάθουν για τις γεννήτριες, τις μηχανές συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, την ροπή και ισχύ των ηλεκτρικών κινητήρων και τις συνήθεις βλάβες τους.
- να μάθουν για τους ηλεκτρικούς αυτοματισμούς.
- να μάθουν για τις ειδικές εφαρμογές του ηλεκτρισμού (ηλεκτρόλυση, επιμετάλλωση, επαγωγικοί φούρνοι, ηλεκτροσυγκολλήσεις).

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ**

1. Δομή του ατόμου - Ηλεκτρικό φορτίο.
2. Το ηλεκτρικό ρεύμα.
3. Αγωγοί, μονωτές και ημιαγωγοί.
4. Η ηλεκτρική τάση.
5. Οι ηλεκτρικές πηγές.
6. Το ηλεκτρικό κύκλωμα.
7. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.
8. Μέτρηση της τάσης και της έντασης του ρεύματος.
9. Η ηλεκτρική αντίσταση.

#### **Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΩΜ - ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ**

1. Ο νόμος του Ωμ.
2. Τρόποι σύνδεσης αντιστάσεων σε ηλεκτρικά κυκλώματα.
3. Εφαρμογές του Νόμου του Ωμ και των ιδιοτήτων των συνδεδεμένων αντιστάσεων .

#### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ**

1. Μηχανική ενέργεια και ισχύς.
2. Ηλεκτρική ισχύς.
3. Ηλεκτρική ενέργεια.
4. Μέτρηση της ηλεκτρικής ισχύος και ενέργειας στο συνεχές ρεύμα.
5. Βαθμός απόδοσης.

#### **ΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ**

1. Συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα.
2. Το εναλλασσόμενο ημιτονοειδές ρεύμα.
3. Το τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα.
4. Ο νόμος του Ωμ στο εναλλασσόμενο ρεύμα.
5. Η ηλεκτρική ισχύς στο εναλλασσόμενο ρεύμα.
6. Ο πυκνωτής.

### **ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ**

1. Μαγνήτες.
2. Το μαγνητικό πεδίο.
3. Ηλεκτρικό ρεύμα και μαγνητικό πεδίο.
4. Ο ηλεκτρονόμος.
5. Η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.
6. Η αυτεπαγωγή.
7. Το πηνίο στο εναλλασσόμενο ρεύμα.

### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

1. Η ρευματοδότηση από τη ΔΕΗ.
2. Δομή μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης.
3. Αγωγοί.
4. Σωλήνες.
5. Διακόπτες.
6. Ασφάλειες.
7. Ρευματοδότες - Ρευματολήπτες.
8. Πίνακες διανομής.

### **ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ**

1. Ηλεκτροπληξία.
2. Πρώτες βοήθειες.
3. Διατάξεις και μέσα προστασίας από την ηλεκτροπληξία.
4. Ο ρόλος της γείωσης στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ**

1. Γεννήτριες - κινητήρες (γενικά).
2. Μηχανές συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος.
3. Ηλεκτρικές μηχανές Ε.Ρ. (εναλλακτικές και κινητήρες).
4. Ροπή και ισχύς των ηλεκτρικών κινητήρων.
5. Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση των ηλεκτρικών κινητήρων.
6. Συνήθειες βλάβες των ηλεκτρικών κινητήρων.
7. Μετασχηματιστές (Μ/Σ).
8. Ανόρθωση εναλλασσόμενου ρεύματος.

### **ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ**

1. Εισαγωγή.
2. Διάκριση αυτοματισμών (συστήματα ανοικτού - κλειστού βρόχου).
3. Ηλεκτρικοί αυτοματισμοί.
4. Ηλεκτρονικά στοιχεία αυτοματισμών - αισθητήρια.
5. Πνευματικά συστήματα αυτοματισμών.
6. Υδραυλικοί αυτοματισμοί.
7. Σύνθετα συστήματα αυτοματισμού - παραδείγματα.

### **ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

1. Ηλεκτρόλυση.
2. Επιμετάλλωση.
3. Επαγωγικοί φούρνοι.
4. Ηλεκτροσυγκολλήσεις.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

***ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ***

**ΤΑΞΕΙΣ Α' & Β'**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : **10**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*



### **ΣΚΟΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

- Τα ειδικά αγγλικά ειδικότητας - τεχνικής ορολογίας έχουν σκοπό να δώσουν στους μαθητές την απαραίτητη εξοικείωση στη χρήση τεχνικών ορών ώστε μαζί με τα στοιχεία γραμματικής και σύνταξης να τους επιτρέψει να εκφράζονται για θέματα λειτουργικότητας και συντήρησης μηχανισμών καθώς και για στοιχεία και εντολές για χρήση και προγραμματισμό Εργαλειομηχανών C.N.C.

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

#### **(Α) ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ - ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ**

βασικό λεξιλόγιο

συντμήσεις

διεθνής όροι τεχνικής επικοινωνίας

#### **(Β) ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΘΕΜΑΤΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Πλάνο περιγραφής και Εκφράσεις.

#### **(Γ) ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΦΟΡΙΚΟΥ ΛΟΓΟΥ**

Εκφράσεις χρήσιμες για την παραγωγή και την κατανόηση προφορικού Αγγλικού λόγου.

#### **(Δ) ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Λέξεις και Εκφράσεις σχετικές με την Ειδικότητα Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων του Μηχανολογικού Τομέα, όπως για παράδειγμα:

Ονομασίες μηχανών

Λειτουργίες

Εντολές

Γενικοί όροι

(Α) ΚΕΙΜΕΝΑ

Κείμενα αυθεντικού Αγγλικού λόγου σχετικά με την Κατεύθυνση Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων του Μηχανολογικού Τομέα.

Κείμενα αυθεντικού Αγγλικού λόγου σχετικά με την καθημερινή ζωή και την κοινωνία, όπως για παράδειγμα: το περιβάλλον, τα ναρκωτικά, η συμπεριφορά απέναντι στα ζώα

Ασκήσεις κατανόησης των κειμένων, υπό τη μορφή ανάπτυξης, πολλαπλής επιλογής, σωστού-λάθους, κριτικής κ.α.

Ασκήσεις λεξιλογίου πάνω στο διδαγμένο λεξιλόγιο του κειμένου, υπό τη μορφή παραγωγής αντιθέτων, παραγώγων, συνωνύμων, ένωσης προτάσεων κ.α.

(Β) ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Διάφορες ασκήσεις για την κατανόηση και την εμπέδωση της γραμματικής, συντακτικής και γλωσσικής διδαγμένης ύλης, υπό τη μορφή κενών, πολλαπλής επιλογής, σωστού- λάθους, μετατροπής κ.α.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

**ΕΠΑ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ**

*Μάθημα:*

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**

**ΤΑΞΗ Β΄**

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : **10**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ & ΜΕΣΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Α4

*Αθήνα 2007*

## **ΣΚΟΠΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- αποκτήσουν πρώτα μια συνολική εικόνα του εργασιακού περιβάλλοντος και των παραμέτρων που το συναποτελούν και το διαμορφώνουν.
- εξοικειώνονται με τις βασικές έννοιες και παραμέτρους που καθορίζουν το χώρο της εργασίας (π.χ. την επαγγελματική συμπεριφορά, την επικοινωνία, τις εργασιακές σχέσεις, το οργανόγραμμα του χώρου εργασίας, τις τεχνολογικές εξελίξεις κ.λ.π.)
- αναπτύξουν οργανωτικότητα, συλλογικότητα, πρωτοτυπία στις ιδέες, κριτική αντίληψη μιας πραγματικής κατάστασης, δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων, δεξιότητα επικοινωνίας και ικανότητα λήψης αποφάσεων με πολύπλευρη δραστηριότητα σε ατομικό και συλλογικό (ομαδικό) επίπεδο.

## **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

### **1.ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

1. Γενικά θέματα.
2. Τυπικά και ουσιαστικά προσόντα του σύγχρονου εργαζόμενου.
3. Επαγγελματισμός, αποτυχία και επιτυχία στο εργασιακό περιβάλλον.
4. Η σημασία της επαγγελματικής παρουσίας.
5. Πρακτικές μέθοδοι για την βελτίωση της επαγγελματικής παρουσίας - επικοινωνίας.
6. Η σημασία των πεποιθήσεων στο εργασιακό περιβάλλον.
7. Δομή και επίπεδα της τεχνικής - επαγγελματικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα.
8. Επαγγελματική κατάρτιση στην Ελλάδα.
9. Επαγγελματική εμπειρία.
10. Ευρωπαϊκός κώδικας SEDOC για τα επίπεδα εκπαίδευσης και επαγγελματικής κατάρτισης.
11. Κινητικότητα στις χώρες Ευρωπαϊκής Ένωσης για την απόκτηση τυπικών και ουσιαστικών προσόντων.

### **2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

1. Αναζήτηση εργασίας.
2. Δυνατότητες απασχόλησης - Τρόποι εύρεσης εργασίας.
3. Πως αντιμετωπίζουμε τις αποτυχίες, όταν αναζητούμε εργασία.
4. Πρακτικές οδηγίες για μια πετυχημένη συνέντευξη.

### **3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

1. Οι τομείς της παραγωγής και τα είδη των εταιρειών.
2. Διαίρεση και τομείς της παραγωγής.
3. Τα είδη των επιχειρήσεων.
4. Δομή και λειτουργία (οργανόγραμμα) μιας επιχείρησης.
5. Οδηγός συνέντευξης με επαγγελματία της περιοχής.
6. Οδηγός επίσκεψης σε χώρο εργασίας.

### **4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

1. Ιστορική εξέλιξη της βιομηχανίας.
2. Μοντέλα οργάνωσης της βιομηχανικής παραγωγής.
3. Επίπεδα τεχνολογικής ανάπτυξης.

4. Πρώτη βιομηχανική επανάσταση.
5. Δεύτερη βιομηχανική επανάσταση.

#### **5.ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

1. Εργασιακές σχέσεις και ασφάλιση.
2. Τρόποι πρόσληψης.
3. Λύση της σύμβασης - αποζημιώσεις.
4. Αμοιβές μισθωτών.
5. Κοινωνική ασφάλιση.
6. Συνδικαλισμός.

#### **6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

1. Περιγραφή μηχανολογικών ειδικοτήτων.
2. Επιλογή ειδικότητας - επαγγέλματος.
3. Τεχνίτης Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων.
4. Τεχνίτης Μεταλλικών Κατασκευών.
5. Τεχνίτης Μηχανών και Συστημάτων Αυτοκινήτου.
6. Τεχνίτης Θερμικών και Υδραυλικών Εγκαταστάσεων και Κλιματισμού.
7. Τεχνίτης Ψυκτικών Εγκαταστάσεων.

#### **7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

1. Επαγγελματικές άδειες Υδραυλικού.
2. Επαγγελματικές άδειες Ψυκτικού.
3. Επαγγελματικές άδειες τεχνίτη αυτοκινήτων, μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων.
4. Επαγγελματικές άδειες Εργοδηγού Μηχανολόγου.