

Η Εργαστηριακή Παιδεία στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών

Λεπτομέρειες αλλαγών

*Επιμέλεια : Α. Καραμπαρμπούνης
Γ.Σ. Τμήματος Φυσικής 22 Μαρτίου 2010*

Λεπτομέρειες Βασικών Εργαστηρίων I-IV

Βασικό Εργαστήριο Ι (1^ο εξάμηνο)

Διάρκεια Βασικού Εργαστηρίου I συνολικά :
9 εβδομάδες με 4 ενότητες σε δύο κύκλους

(1^η ενότητα) Διδασκαλία από το Αμφιθέατρο :

Διάρκεια: 2 δίωρα/εβδομάδα για 2 ½ - 3 εβδομάδες

→ ~10-12 ώρες

(2^η ενότητα) Στο Εργαστήριο :

Άσκηση A0 στο Εργαστήριο για όλους τους φοιτητές →
μεγάλη πολλαπλότητα (30X, εφαρμογή της διδασκαλίας)

Διάρκεια: 2 ½ ώρες, Διεξαγωγή την 4^η εβδομάδα

(3η ενότητα) Εξέταση πάνω στην ύλη των δύο ενοτήτων
→ Βαθμός 1ου κύκλου (την 5η εβδομάδα)

(4η ενότητα) Διεξαγωγή 4 Ασκήσεων
(2 στο Εργαστήριο και 2 στο Μηχανουργείο) με κυκλική
σειρά, → Βαθμός 2ου κύκλου.


Διάρκεια: 2 ½ ώρες για 4 εβδομάδες (2ος κύκλος)
(από την 6η – 9η εβδομάδα)

Συμπληρωματικό: 10η εβδομάδα

Βαθμός Βασικού Εργ. Ι: Συμφηφισμός **1^{ου} & 2^{ου}** κύκλου

Βασικό Εργαστήριο Ι (1ο εξάμηνο)

Ανάλυση της 1^{ης} ενότητας (Διδασκαλία από Αμφιθέατρο)

- Πειραματική Μέθοδος, μέτρηση, αβεβαιότητα, όργανα-ακρίβεια, στατιστική – συστηματική & σχετική αβεβαιότητα
 - Αβεβαιότητα, παραδείγματα – ακρίβεια – διασπορά. Αποτελέσματα, οικονομία γραφής – στρογγυλοποίηση – παραδείγματα. Γραφικές παραστάσεις, μιλιμετρέ και (ημι)λογαριθμικό - ασκήσεις
 - Προετοιμασία σχεδιασμός πειράματος. Νόμος Hooke. Διάδοση σφαλμάτων – ασκήσεις
 - Εισαγωγή στις Νέες Τεχνολογίες – Interface, sensors PC, s/w (LoggerPro)
 - Πειραματική διάταξη νόμου Hooke, μετρήσεις του k με δύο μεθόδους και δύο οργανολογίες
 - Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων, συνυπολογισμός σφαλμάτων, πίνακες μετρήσεων – ασκήσεις
 - Μέτρηση διαστάσεων (παχύμετρο και μικρόμετρο)
 - Τρόπος συγγραφής εργασίας και Κανονισμός Λειτουργίας Εργαστηρίου.
- 

Βασικό Εργαστήριο Ι, (1^ο εξάμηνο)

Ανάλυση 2^{ης} ενότητας :

Διεξαγωγή στο Εργαστήριο της Α0:

Εισαγωγική Άσκηση στο Εργαστήριο με αφορμή το απλό εκκρεμές. Εφαρμογή όλης της Θεωρίας (μετρήσεις, επεξεργασία συγγραφή και παρόδοση εργασίας- (σε 30πλότητα) (την 4^η εβδομάδα)

Ανάλυση 3^{ης} ενότητας:

Γραπτή εξέταση σε όλα τα παραπάνω με βάση τις σημειώσεις, τη θεωρία και τις ασκήσεις που θα έχουν γίνει **(5^η εβδομάδα)**

Πριν την επόμενη ενότητα μπορούν να απορροφηθούν απουσίες και αποτυχίες στην εξέταση

Βασικό Εργαστήριο Ι, (1^ο εξάμηνο) (συνέχεια)

4^η ενότητα:

Δύο Ασκήσεις στο Εργαστήριο & δύο στο Μηχανουργείο.

Διάρκεια 2:30 ώρες για 4 εβδομάδες σε κυκλική εναλλαγή

A1. Κεκλιμμένο επίπεδο, μετρήσεις με συμβατικά όργανα και με νέες τεχνολογίες, βαθμονόμηση, προσαρμογή (μεγάλη πολλαπλότητα, 3 αίθουσες και 15 ασκήσεις)

A2. Εισαγωγική στον Ηλεκτρισμό (Νέα), όργανα κινητού πλαισίου, πολύμετρα, τροφοδοτικά AC/DC, ρυθμιστικές αντιστάσεις, βασικό κύκλωμα (Ohm), μετρήσεις (μεγάλη πολλαπλότητα, 3 αίθουσες και 15 ασκήσεις)

M1. Στο Μηχανουργείο (χωρητικότητα ~24 άτομα – εκκρεμεί? σχετική πρόταση) (Νέα)

M2. Στο Μηχανουργείο (χωρητικότητα ~24 άτομα – εκκρεμεί? σχετική πρόταση) (Νέα)

Βασικό Εργαστήριο II (2^ο εξάμηνο) (5πλότητες)

Βασικό Εργαστήριο II (2^ο εξάμηνο) (5πλότητες)

1. (Νέα) Μελέτη αρμονικού ταλαντωτού (νόμος του Hooke), ταλαντώσεις με απόσβεση.
2. **(New)** Μελέτη μηχανής Atwood (φωτοπύλες)
3. 2^{ος} και 3^{ος} νόμος Νεύτωνα, ώθηση και κρούσεις
4. Πείραμα Cavendish – προσαρμ. καμπύλης
5. (Νέα) Μελέτη περιστρεφόμενου σώματος, ροπές αδράνειας, κύληση, ολίσθηση, τριβές περιστροφής
6. Φυσικό και Στροφικό εκκρεμές
7. (Νέα) Ισοβαρής, ισόθερμη και ισόχωρη διαδικα-σία. Υπολογισμοί έργου. Εύρεση θερμ. απολύτου μηδενός με χρήση νέων τεχνολογιών
8. **(Νέα)** Κατανομή Gauss και ταχυτήτων (Maxwell)

Βασικό Εργαστήριο ΙΙΙ (3^ο εξάμηνο) (2πλότητα)

Βασικό Εργαστήριο ΙΙΙ (3^ο εξάμηνο) (2πλότητα)

1. (Νέα) Μελέτη αδιαβατικής διαδικασίας - υπολογισμός του " γ " Μελέτη κύκλου μηχανής του Otto, υπολογισμοί έργου, θερμότητας και συντελεστή απόδοσης η_{otto} .
2. (Νέα) μελέτη διατάξεων με RC κυκλώματα
3. (Νέα) Γεωμ. οπτική - φακοί - κάτοπτρα - πρίσμα
4. Μέτρηση της ταχύτητας ελαστικών κυμάτων στα στερεά. Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης - ιδιοσυχνότητες (Fourier)
5. Μελέτη φαινομένων συμβολής και περίθλασης φωτός (Young)
6. Μελέτη πολωμένου φωτός
7. Μελέτη κυματικών φαινομένων με μικροκύματα (ανάκλαση, διάθλαση, στάσιμα κύματα, πόλωση)
8. Φαινόμενο Doppler (στο φως)

Βασικό Εργαστήριο IV (4^ο εξάμ.) (2πλότητα)

Βασικό Εργαστήριο IV (4^ο εξάμ.) (2πλότητα)

1. (Νέα) Μελέτη μαγνητικού πεδίου κυκλικών αγωγών και πηνίων
2. Συντονισμός κυκλώματος LCR με χρήση Παλμ/φου
3. (Νέα) Παραγωγή ισχύος - νόμος του Lenz (κινητήρας - γεννήτρια - χρήση στροβοσκόπιου)
4. Κίνηση ηλεκτρονίου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο - λόγος e/m
5. (Νέα) Φαινόμενο Hall, αγωγών, υπολ. φορέων
6. Φασματοσκοπία - Γραμμικά Φάσματα & θεωρία Bohr
7. (Νέα) Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο
8. (Νέα) Κυματική συμπεριφορά ηλεκτρονίων

Εργαστήριο Κορμού I και II

- Το Εργαστήριο Κορμού I και II πραγματοποιείται με την ακόλουθη διάταξη " **$(1+1+1+1+1) \times 2$** ". Δηλαδή κάθε Τομέας προτείνει από δύο θεμελιώδεις ασκήσεις **μία σε κάθε εξάμηνο**.
- Έτσι :
 - Διεξάγεται σε σταθερή μέρα και ώρα στο ωρολόγιο πρόγραμμα. Ο φοιτητής μετακινείται κάθε δύο εβδομάδες στο χώρο της επόμενης θεματικής του ενότητας. Απαιτούνται **~5** τέτοια Τμήματα ανά εβδομάδα (5πλότητα ασκήσεων).
 - Διατηρεί την απόλυτη συμμετρία ανάμεσα στις θεματικές ενότητες διασφαλίζοντας τις 10 εβδομάδες [και άρα τη δυνατότητα αναπλήρωσης μία άσκησης]

Η διεξαγωγή μιας μόνο άσκησης ανά εξάμηνο και ανά επιστημονικό πεδίο είναι προσηγορότερη για τεχνικούς και λειτουργικούς λόγους:

- **Εγκατεστημένες ασκήσεις**
- **Προσωπικό**
- **Χώροι και οργάνωση [ΜΙΑ άσκηση το χειμερινό εξάμηνο, ΜΙΑ άσκηση το θερινό!]**
- **Ωρολόγιο πρόγραμμα**

Οι Τομείς διατηρούν την πλήρη ευθύνη του σχεδιασμού, της επιστημονικής επιλογής και ιεράρχησης της επιλογής των ασκήσεων και της σειράς με την οποία πρέπει / δεν πρέπει να εκτελούνται

Εργαστήρια Κορμού Ι και ΙΙ ανά επιστημονικό πεδίο

- Δίδονται ανά Κατεύθυνση συνοπτικά μόνο οι τίτλοι των προτεινόμενων δύο ασκήσεων
- όμως υπάρχει ήδη αναλυτική πρόταση από κάθε Τομέα με το ακριβές περιεχόμενο ανά άσκηση των δύο εβδομάδων διάρκειάς τους, την ιεράρχηση των δύο ασκήσεων (ποια Κορμού Ι και ποια ΙΙ) τις αναγκαίες πολλαπλότητες, την ανάγκη αγοράς νέου εξοπλισμού, νέων κατασκευών, το πλήθος των αναγκαίων διδασκόντων, τους αναγκαίους χώρους και χώρους συνλειτουργίας με το Εργαστήριο Κατεύθυνσης, τις ανάγκες του ωρολόγιου προγράμματος κλπ

Εργαστήριο Κορμού Ι (5^ο εξάμηνο)

- Τομέας Α : Μελέτη ημιαγώγιμων υλικών
- Τομέας Β : Μελέτη ανιχνευτού GM – δοσιμετρία
- Τομέας Γ : Αστέρες και η εξέλιξή τους
- Τομέας Δ : Μετρήσεις και μελέτη βασικών ατμοσφαιρικών παραμέτρων
- Τομές Ε : Εισαγωγή στα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά κυκλώματα

Εργαστήριο Κορμού ΙΙ (6^ο εξάμηνο)

- Τομέας Α : Μελέτη κρυσταλλικής δομής με ακτίνες-Χ
- Τομέας Β : Μελέτη ανιχνευτών σπινθηρισμών
- Τομέας Γ : Μέτρηση αποστάσεων στο Σύμπαν και νόμος του Hubble
- Τομέας Δ : Ατμοσφαιρική ακτινοβολία και Ατμόσφαιρα
- Τομέας Ε : Εφαρμοσμένη μελέτη στα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά κυκλώματα

Εργαστήρια Κατευθύνσεων

- Τα Εργαστήρια Κατευθύνσεων θα υλοποιηθούν το 2014
- οι περισσότεροι Τομείς έχουν ήδη πλήρες πρόγραμμα με έτοιμη οργανολογία
- μερικοί έχουν ακόμα υπό μελέτη το θέμα αυτό
- έτσι απομένει στο εγγύς μέλλον να έχουμε σταδιακά την αποκάλυψη των αντίστοιχων εργαστηριακών ασκήσεων
- *Κατεύθυνση Εκπαίδευσης* : Τμήμα Χημείας ή και σειρά ασκήσεων στα Λύκεια?

**Πρόταση για τα demos και video για τα
Αμφιθέατρα**

Demos Μηχανικής

- **Coin and feather / vacuum / rotation**
- **MBL's inclined / wireless**
- **2nd, 3rd law**
- **Friction**
- **Ροπές αδράνειας / κεκλιμένο επίπεδο, περιστρεφόμενο κάθισμα με βάρη, collisions balls**
- **Balistic pendulum**
- **Balistic car: Βολές, κατακόρυφες, γωνίας**
- **Statics rigid bodies**
- **Harmonic oscillations, normal modes**
- **Gyroscopes**

Demos Θερμότητας

- **Irreversibility and fluctuations**
- **Heat and work**
- **Kinetic theory and gas models**
- **Hexstat probability demonstrator**
- **Absolute zero and Liquification of gases / LN2 / vacuum freezes**
- **Boyle, Gay-Lussac and Charles Law**

Demos Κυματικής

- **Standing waves**
- **Vibrational modes**
- **Doppler effect**
- Ανάλυση φωτός, πρίσματα,
- Οπτική γραμμή με στοιχεία μελέτης γεωμετρικής οπτικής, φακοί και κάτοπτρα
- **Diffraction, laser, gratings etc**
- **Interference**
- **Holography?**
- Πόλωση, γραμμική, κυκλική $\lambda/4$ κλπ
- Φασματοσκοπία (φράγμα / πρίσμα) – βαθμολογία (demo?)
- Ανάλυση σημάτων σε πραγματικό χρόνο - Fourier

Demos Ηλεκτρομαγνητισμού

- **Elihu-Thompson “Jumping Ring” experiment.** Με διάφορα rings (χαλκό, αλουμίνιο, ορείχαλκο; ανοικτά και κλειστά; σε υγρό άζωτο ή όχι)
- Ηλεκτροστατική: Με Van de Graaff σε // plates – capacitance – doorbell; σε ακίδες, εκκενώσεις; με +/- φορτία σφαιριδίων σε εκκρεμές; σε Faraday cage; σε «μαλλιά»
- Νόμος Faraday, με σωληνοειδή ομόκεντρα και γαλβανόμετρο; αρχή κινητήρα; Δίσκος Faraday αποσβενόμενη ταλάντωση σε πεδίο (αλουμίνιο σε πλήρη δίσκο, και διάφορα slotted, πλαστικός και χαλκός)
- Μαγνητικά πεδία: Πυξίδες; πεδίο σε σωληνοειδές, διάφοροι μαγνήτες; λειτουργία οργάνων κινητού πλαισίου
- Σωλήνας Braun, μαγνητάκια, Παλμογράφος, γεννήτριες, εικόνες Lissajous
- Θερμοηλεκτρισμός
- Βρόγχος υστέρησης (demo με παλμογράφο)

Demos Σύγχρονης Φυσικής

- **X-rays**
- **Photons, photoelectric effect**
- **Franck-Hertz experiment**
- **Cloud chamber (Wilson / piston)**
- **Zeeman effect**