

# Τμήμα Φυσικής

*Σχέδιο πρότασης για την αναμόρφωση του  
Προγράμματος Σπουδών*

**Θεσσαλονίκη Φεβρουάριος 2010**

## ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

*Π. Αργυράκης*

*Σ. Βέζ*

*Α. Βλάχος,*

*Γ. Λαλαζήσης (Πρόεδρος)*

*Θ. Λαόπουλος*

*Σ. Μάσεν*

*Α. Μπάης*

*Γ. Στεργιούδης*

*Ν. Φράγκης*

## Πρόλογος

Η αξιολόγηση, ανανέωση και εκσυγχρονισμός του προγράμματος σπουδών είναι μια ανάγκη για το Τμήμα Φυσικής. Ανταποκρινόμενο σε αυτή την ανάγκη, το Τμήμα Φυσικής, μελετά τα διεθνή δεδομένα, αξιοποιεί το ανθρώπινο δυναμικό του, την πείρα του και τους διαθέσιμους εξοπλισμούς του και προσπαθεί να συμβάλει στη σωστή και σύγχρονη μόρφωση των αποφοίτων του για να συμβάλουν και αυτοί με την σειρά τους εποικοδομητικά στις ανάγκες της κοινωνίας μας για τεχνολογική και οικονομική ανάπτυξη.

## Κανόνες και αρχές για τη διαμόρφωση του Προγράμματος Σπουδών

Σκοπός του Τμήματος Φυσικής είναι να προσφέρει, μέσω ενός σύγχρονου προγράμματος Σπουδών (Π.Σ.), στους φοιτητές του, μια κατά το δυνατόν ολοκληρωμένη γνώση της Φυσικής σε θεωρητικό και πειραματικό επίπεδο, και την ικανότητα να αναπτύξουν αναλυτική σκέψη, ώστε να είναι σε θέση να εκθέτουν ιδέες και απόψεις και να τις υποστηρίξουν γραπτά και προφορικά και τέλος, αποφοιτώντας, να έχουν τις πρώτες ερευνητικές τους εμπειρίες. Το Τμήμα θα πρέπει να καλλιεργεί στον φοιτητή την έφεση για συνεχή μάθηση, ιδιαίτερα μετά την αποφοίτησή του, ώστε μέσω της διαρκούς ενημέρωσης και επέκτασης για σύγχρονη γνώση, να φτάνει σε ανώτερα επίπεδα προσωπικής επιστημονικής και επαγγελματικής ολοκλήρωσης.

## Γενικά Χαρακτηριστικά του Προγράμματος Σπουδών

- i. Να περιλαμβάνει ότι είναι απαραίτητο για κατά το δυνατόν επιστημονική ολοκλήρωση και επαγγελματική επάρκεια ενός σύγχρονου Φυσικού.
- ii. Να προσφέρει στο φοιτητή την άνεση χρόνου να αφομοιώσει τη νέα γνώση και να προβληματιστεί δημιουργικά πάνω σ' αυτή.
- iii. Να συνδυάζει /συσχετίζει, όσο είναι δυνατόν, τη Θεωρητική Γνώση με τις Εργαστηριακές/ Πειραματικές δεξιότητες.
- iv. Να αποφεύγει τις άσκοπες επαναλήψεις, επικαλύψεις και σε βάθος εξειδικεύσεις.
- v. Να δίνει τη δυνατότητα ο φοιτητής να γίνεται κοινωνός των νέων τάσεων στη Φυσική και να διευκολύνει τη διεπιστημονικότητα.

Στα πέντε πρώτα εξάμηνα οι φοιτητές αποκτούν:

- i. Καλή γνώση της Γενικής Φυσικής
- ii. Εξοικείωση με τις πειραματικές μεθόδους
- iii. Καλό υπόβαθρο στα Γενικά και Εφαρμοσμένα Μαθηματικά
- iv. Γνώση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, και εξοικείωση με τη χρήση διαφόρων υπολογιστικών «πακέτων».
- v. Στα υπόλοιπα τρία εξάμηνα οι φοιτητές κυρίως ασχολούνται με πιο εξειδικευμένα μαθήματα που σχετίζονται με τις δύο προτεινόμενες κατευθύνσεις

Παράγοντες που ελήφθησαν υπόψη στη διαμόρφωση του προγράμματος:

- i. Τα διεθνή δεδομένα.
- ii. Το ανθρώπινο δυναμικό και η πείρα του Τμήματος.
- iii. Ο εξοπλισμός που διαθέτει το Τμήμα.
- iv. Η διαμορφωμένη κατάσταση που ισχύει στο Τμήμα, αναφορικά με την εφαρμογή του υφιστάμενου προγράμματος σπουδών.
- v. Αντίστοιχα Προγράμματα Σπουδών άλλων Τμημάτων Φυσικής Ελληνικών Πανεπιστημίων
- vi. Οι ανάγκες της Ελληνικής κοινωνίας.

Βασικές αρχές του προτεινόμενου προγράμματος σπουδών

Έγινε μια προσπάθεια ώστε να μειωθούν σε αριθμό τα μαθήματα κορμού και παράλληλα θα προσαρμοσθεί η ύλη ώστε να επικεντρώνεται αυστηρά στις απαραίτητες γνώσεις για όλους τους αποφοίτους του τμήματος φυσικής.

Οι φοιτητές/τριες στο πρώτο εξάμηνο αντιμετωπίζουν μεγάλα προβλήματα προσαρμογής στα νέα δεδομένα και τους πανεπιστημιακούς ρυθμούς παράδοσης. Για το λόγο αυτό το πρώτο εξάμηνο ελαφρύνθηκε σε αριθμό μαθημάτων, και περιλαμβάνονται 2 ώρες ασκήσεων / φροντιστηρίων σε όλα τα μαθήματα ( $5=3\Theta+2\Lambda$ )

Καθιερώνονται δύο κατευθύνσεις. Μία με Θεωρητικό αντικείμενο και μία προσαρμοσμένη στις Εφαρμογές της Φυσικής.

Μια σειρά από μαθήματα, τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για τα να παρακολουθήσουν οι φοιτητές ανάλογα με την κατεύθυνση που θα επιλέξουν, μεταφέρθηκαν στο 6ο εξάμηνο και αποτελούν προεπιλογές για την κατεύθυνση.

Οι κατευθύνσεις δεν αποτελούν κατ' ανάγκην προθάλαμο των μεταπτυχιακών, αλλά έχουν μία ευρύτητα και συμβάλουν ουσιαστικά στην πολύπλευρη μόρφωση του μελλοντικού φυσικού. Για το λόγο αυτό ο φοιτητής παρακολουθεί τρία υποχρεωτικά μαθήματα στην κάθε μία από τις δύο κατευθύνσεις.

Αναλυτικότερα, το πρόγραμμα έχει την παρακάτω δομή:

Η **Γενική Φυσική** διδάσκεται με ενιαίο τρόπο και η ύλη κατανέμεται σε πέντε εξαμηνιαία μαθήματα: Μηχανική, Θερμότητα-Θερμοδυναμική, Ηλεκτρισμός-Μαγνητισμός, Κυματική-Οπτική, Νεώτερη Φυσική.

Τα **Γενικά Μαθηματικά** διδάσκονται σε τρία εξαμηνιαία μαθήματα. Για την κατανομή και το περιεχόμενο της ύλης λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η ύλη που διδάσκεται στο Λύκειο, όπως επίσης η σύνδεση με τα μαθήματα του Τμήματος και τα μοντέλα Φυσικής.

Τα **Εφαρμοσμένα Μαθηματικά** θα διδάσκονται πλέον σε τρία εξαμηνιαία μαθήματα: Εφαρμοσμένα Μαθηματικά I, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II, Μαθηματικά για Φυσικούς

(ΜΜΦ). Η ύλη των εφαρμοσμένων μαθηματικών αναδιαρθρώνεται και συνδέεται με τις ανάγκες των αντικειμένων που διδάσκονται στο Τμήμα.

Οι **θεμελιώδεις θεωρίες-πλαίσιο της Φυσικής** διδάσκονται σε πέντε εξαμηνιαία μαθήματα: 1) Θεωρητική Μηχανική, 2) Ηλεκτρομαγνητισμός (Ηλεκτρομαγνητική θεωρία), 3) Κβαντομηχανική (2 εξάμηνα), 4) Στατιστική Φυσική. Σημειώνεται ότι στην Κβαντομηχανική εισάγονται καινούργιες έννοιες με τις οποίες οι φοιτητές δεν έχουν έρθει ξανά σε επαφή, ενώ παράλληλα, απαιτείται ένας τρόπος σκέψης και προσέγγισης τελείως διαφορετικός από αυτόν της κλασσικής Φυσικής. Για τους λόγους αυτούς, για τη διδασκαλία του μαθήματος προβλέπονται δύο εξάμηνα, ώστε να καταστεί δυνατόν να διδαχθούν περίπου τα 2/3 της ύλης ενός κλασσικού βιβλίου Κβαντομηχανικής εισαγωγικού χαρακτήρα.

Ιδιαίτερο βάρος δίδεται στη διατήρηση των **Εργαστηριακών Μαθημάτων**, διότι εργαστήρια εύκολα καταργούνται αλλά δύσκολα δημιουργούνται. Επιπλέον, αναγνωρίζεται ο καθοριστικός τους ρόλος στην άμεση και εποπτική κατανόηση φυσικών φαινομένων και μεγεθών. Για να εξυπηρετηθεί το νέο πρόγραμμα, δύο Εργαστήρια μεταφέρονται στα υποχρεωτικά μαθήματα των κατευθύνσεων.

Η **Χημεία** είναι υποχρεωτικό μάθημα στο 2<sup>ο</sup> έτος σπουδών με ύλη αυστηρά καθορισμένη από το Τμήμα Φυσικής και τις ανάγκες των μαθημάτων του προγράμματος σπουδών..

Τα προαναφερθέντα μαθήματα διδάσκονται υποχρεωτικά σε όλους του φοιτητές κατά τη διάρκεια των πρώτων 5 εξαμήνων., Στο 6<sup>ο</sup> εξάμηνο οι φοιτητές επιλέγουν κατεύθυνση, προετοιμάζονται για αυτήν με ανάλογα μαθήματα, και αρχίζουν τα μαθήματα κατεύθυνσης στο 7<sup>ο</sup> εξάμηνο. Συγκεκριμένα:

**Προεπιλογές Κατεύθυνσης:** Είναι 5 συγκεκριμένα μαθήματα για κάθε μία από τις δυο κατευθύνσεις και διδάσκονται στο 6<sup>ο</sup> εξάμηνο. Ενδεικτικοί τίτλοι μαθημάτων για τις δύο κατευθύνσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

**Υποχρεωτικά μαθήματα Κατεύθυνσης:** Είναι 3 συγκεκριμένα μαθήματα για κάθε μία από τις δύο κατευθύνσεις και διδάσκονται στο 7<sup>ο</sup> και 8<sup>ο</sup> εξάμηνο. Ενδεικτικοί τίτλοι μαθημάτων για τις δύο κατευθύνσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Το 4<sup>ο</sup> υποχρεωτικό κατεύθυνσης επιλέγεται από μια ομάδα 3 μαθημάτων (ένα για κάθε γνωστικό αντικείμενο της κατεύθυνσης)

**Μαθήματα Επιλογών Κατεύθυνσης:** Είναι 4 μαθήματα από μία ενιαία λίστα ανά κατεύθυνση, και διδάσκονται στο 7<sup>ο</sup> και 8<sup>ο</sup> εξάμηνο.

**Μαθήματα Γενικών Επιλογών:** Είναι 4 μαθήματα που επιλέγονται από μία ενιαία λίστα για όλο το Τμήμα και διδάσκονται στο 7<sup>ο</sup> και 8<sup>ο</sup> εξάμηνο. Μπορούν επίσης να είναι όποια άλλα μαθήματα (προεπιλογές ή υποχρεωτικά της «άλλης» κατεύθυνσης, κλπ).

**Πτυχιακή Εργασία:** Δεν είναι υποχρεωτική και ισοδυναμεί με 2 μαθήματα Γενικών Επιλογών. Οι φοιτητές, εφόσον το επιθυμούν, θα έχουν τη δυνατότητα να εκπονήσουν την πτυχιακή τους εργασία στο Τμήμα, σε Ερευνητικά Ινστιτούτα στην Ελλάδα, ή στο εξωτερικό σε Ερευνητικά Ινστιτούτα με τα οποία συνεργάζεται το Τμήμα στα πλαίσια προγραμμάτων ERASMUS.

## Σημειώσεις:

- Η παρούσα πρόταση, στο σύνολο της, κατατίθεται ομόφωνα, όμως από μέλη της επιτροπής έχουν εκφρασθεί σοβαρές επιφυλάξεις για επί μέρους θέματα.
- ΟΛΟΙ ΟΙ ΤΙΤΛΟΙ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ. Οι Τομείς θα προτείνουν τους οριστικούς τίτλους και θα εξειδικεύσουν την ύλη.
- Η ύλη και τα συγγράμματα για όλα τα μαθήματα του νέου προγράμματος επανεξετάζονται ώστε να είναι συμβατά με τις νέες αρχές του προγράμματος. Η επιτροπή, στα πλαίσια της συζήτησης που θα έχει με τους συναδέλφους που έχουν πολυετή πείρα σε συγκεκριμένα μαθήματα θα καταλήξει πριν την συζήτηση της πρότασης στη ΓΣ σε λεπτομερή ανάλυση της ύλης και σε καθορισμό των συγγραμμάτων.

Πίνακας 1: ΣΧΕΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

1 <sup>ο</sup> ΕΤΟΣ		2 <sup>ο</sup> ΕΤΟΣ		3 <sup>ο</sup> ΕΤΟΣ		4 <sup>ο</sup> ΕΤΟΣ	
1 <sup>ο</sup> Εξάμηνο		3 <sup>ο</sup> Εξάμηνο		5 <sup>ο</sup> Εξάμηνο		7 <sup>ο</sup> Εξάμηνο	
Μάθημα	Ωρες ECTS	Μάθημα	Ωρες ECTS	Μάθημα	Ωρες ECTS	Μάθημα	Ωρες ECTS
Γ. Φ. – I Μηχανική	5 (8)	Γ. Φ. - IV Κυματική- Οπτική	5 (7,5)	Πυρηνική Φυσικ. και Φυσ. Στοιχ. Σωματιδίων	4 (7)	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης 1	3 (5)
Γενικά Μαθηματικά I	5 (8)	Γεν. Φυσική V Νεώτερη Φυσική	5 (7,5)	Φυσική Στερεάς Κατάστασης	4 (7)	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης 2	3 (5)
Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Πληροφορικής	4 (6)	Χημεία	5 (7,5)	Κβαντική Μηχανική-1	4 (7)	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης 3	3 (5)
Εφαρμοσμένα Μαθηματικά I	5 (8)	Γενικά Μαθηματικά III	3 (4,)	Εργαστήριο Πυρηνικής	2 (3)	Επιλογή Κατεύθυνσης- 1	3 (5)
		Εργαστήριο Ηλεκτρικών Κυκλωμάτων	2 (3)	Στατιστική Φυσική	4 (6)	Γενική Επιλογή 1	3 (5)
						Γενική Επιλογή 2	3 (5)
Σύνολο ωρών	19	Σύνολο ωρών	20	Σύνολο ωρών	18	Σύνολο ωρών	18

2ο Εξάμηνο		4ο Εξάμηνο		6ο Εξάμηνο		8ο Εξάμηνο	
Μάθημα	Ωρες ECTS	Μάθημα	Ωρες ECTS	Μάθημα	Ωρες ECTS	Μάθημα	Ωρες ECTS
Γ. Φ. - Π Θερμότητα- Θερμοδυναμική	5 (7,5)	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής	4 (6)	Κβαντική Μηχανική -2	4 (6)	<b>Κατ'επιλογήν</b> Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης 4	3 (5)
Γ. Φ. - III Ηλεκτρισμός - Μαγνητισμός	5 (7,5)	Αστρονομία - Αστροφυσική	4 (7)	Προ-Επιλογή Κατεύθυνσης- 1	3 (4,5)	Επιλογή Κατεύθυνσης-2	3 (5)
Γενικά Μαθηματικά II	3 (4,5)	Ηλεκτρο- Μαγνητισμός	4 (7)	Προ-Επιλογή Κατεύθυνσης- 2	3 (4,5)	Επιλογή Κατεύθυνσης-3	3 (5)
Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II	3 (4,5)	Εργαστήριο Ατομικής	2 (3)	Προ-Επιλογή Κατεύθυνσης- 3	3 (4,5)	Επιλογή Κατεύθυνσης-4	3 (5)
Γενικό Εργαστήριο	4 (6)	Εργαστήριο Οπτικής	2 (3)	Προ-Επιλογή Κατεύθυνσης- 4	3 (4,5)	Γενική Επιλογή 3	3 (5)
		Θεωρητική Μηχανική	3 (4)	Προ-Επιλογή Κατεύθυνσης- 5	4 (6)	Γενική Επιλογή 4	3 (5)
Σύνολο ωρών	20	Σύνολο ωρών	19	Σύνολο ωρών	20	Σύνολο ωρών	18

Μαθήματα: 26 Υποχρεωτικά που αποτελούν μια στέρεα βάση για κάθε φυσικό, 17 Επιλογής = 5 Προεπιλογής Κατεύθυνσης, 3 Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης και 1 Κατ'επιλογήν Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης, 4 Επιλογές Κατεύθυνσης, και 4 Γενικές Επιλογές



Πίνακας 2:

A/A	Προεπιλογές Κατεύθυνσης Α		Προεπιλογές Κατεύθυνσης Β	
1	Κβαντική Μηχανική - 3	3	Εισαγωγή στην Φυσική της Ατμόσφαιρας	3
2	Θεωρητική Μηχανική - 2	3	Εισαγωγή στην ΦΣΚ και τη Δομή των Υλικών	3
3	Εισαγωγή στην Υπολογιστική Φυσική	3	Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική	3
4	Εισαγωγή στην Μηχανική Ρευστών	3	Εργαστήριο Δομής & ΦΣΚ	3
5	Θέματα Εφαρμοσμένης Φυσικής (Φυσική Υλικών, Ηλεκτρονική Φυσική)	4	Εργαστήριο Ηλεκτρικών & Ηλεκτρονικών	4
	Σύνολο Ωρών	16	Σύνολο Ωρών	16

Πίνακας 3:

A/A	Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Α		Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Β	
1	Αστροφυσική Κατεύθυνσης	3	Ηλεκτρονικά Κατεύθυνσης	3
2	Πυρηνική Κατεύθυνσης	3	Φυσική της Ατμόσφαιρας Κατεύθυνσης	3
3	Θεωρητική Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων	3	ΦΣΚ και Δομή των Υλικών Κατεύθυνσης	3
4	ένα από τα μαθήματα : Αστροφυσική-2, Πυρηνική-2, Θεωρητική-2	3	ένα από τα μαθήματα : Ατμόσφαιρα-2, Φ.Σ.Κ.-2, Ηλεκτρονικά-2	3
	Σύνολο Ωρών	12	Σύνολο Ωρών	12

## Επίλογος

Σύμφωνα με το υπάρχον πρόγραμμα σπουδών, μετά τις τελευταίες αλλαγές το 2007, οι φοιτητές του Τμήματος Φυσικής για να λάβουν πτυχίο θα πρέπει να παρακολουθήσουν και να εξετασθούν επιτυχώς 39 υποχρεωτικά μαθήματα και 11 μαθήματα επιλογής + την πτυχιακή εργασία. Ο αριθμός αυτός κρίνεται μεγάλος, και έχει οδηγήσει σε καθυστερήσεις και αδυναμία ουσιαστικής αφομοίωσης και εμβάθυνσης της προσφερόμενης γνώσης. Για το λόγο αυτό προτείνεται σε κάθε εξάμηνο σπουδών τα μαθήματα να μην ξεπερνούν τις 20 ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα. Έτσι για τη λήψη του πτυχίου απαιτείται η παρακολούθηση και επιτυχής εξέταση σε 43 μαθήματα (συνολικά 152 ώρες διδασκαλίας).

Το πρόγραμμα όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο αυτό έχει σχεδιαστεί με τρόπο που θα διευκολύνει την σταδιακή εμβάθυνση του φοιτητή και της φοιτήτριας σε έννοιες και δεξιότητες της Φυσικής. Ο προσεκτικός σχεδιασμός καταρρέει όταν οι φοιτητές δοκιμάζουν να παρακολουθήσουν μαθήματα των θεωριών πλαίσιο πριν από την αφομοίωση βασικών γνώσεων Φυσικής και Μαθηματικών. Η ανατροπή αυτή έχει σοβαρές συνέπειες στην διδακτική προσέγγιση των προχωρημένων μαθημάτων γιατί αναγκάζει τους διδάσκοντες να αναλώνονται σε ``μαθηματικές εισαγωγές``. Θεωρούμε λοιπόν, απαραίτητο να τονίσουμε την σημασία της προσεκτικής οργάνωσης των σπουδών με τη βοήθεια και του Συμβούλου Σπουδών.

Ελπίζουμε ότι το νέο πρόγραμμα σπουδών με την ελάττωση των ωρών παρακολούθησης θα δώσει περισσότερα περιθώρια για προσωπική μελέτη που είναι το βασικότερο εργαλείο μάθησης των φοιτητών και φοιτητριών.