



**ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ:**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**  
**ΙΑΤΡΙΚΗΣ**  
**ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

# **ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ 2023-2024**

του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών  
**ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ**

Θ Ε Σ Σ Α Λ Ο Ν Ι Κ Η 2 0 2 3

<b>01</b>	<b>Γενικές Διατάξεις</b>	<b>2</b>
<b>02</b>	<b>Αντικείμενο-Σκοπός</b>	<b>2</b>
<b>03</b>	<b>Μεταπτυχιακοί Τίτλοι</b>	<b>3</b>
<b>04</b>	<b>Κατηγορίες Πτυχιούχων και Διαδικασία Εισαγωγής</b>	<b>3</b>
	4.1 Κατηγορίες Πτυχιούχων	3
	4.2 Διαδικασία Υποβολής Αιτήσεων Υποψηφίων	3
	4.3 Διαδικασία Αξιολόγησης Αιτήσεων Υποψηφίων	4
	4.4 Διαδικασία Πρόκρισης και Τελικής Επιλογής των Υποψηφίων Φοιτητών	5
<b>05</b>	<b>Χρονική Διάρκεια του Προγράμματος Ειδίκευσης</b>	<b>7</b>
<b>06</b>	<b>Πρόγραμμα Σπουδών</b>	<b>8</b>
	6.1 Δομή και Περιεχόμενο	8
	6.2 Αλλαγές στο Πρόγραμμα Σπουδών	13
<b>07</b>	<b>Συνοπτικός Κατάλογος Μαθημάτων</b>	<b>14</b>

<b>08</b>	<b>Αναλυτικό Περιεχόμενο Μαθημάτων</b>	<b>17</b>
<b>09</b>	<b>Λειτουργία Προγράμματος Σπουδών</b>	<b>67</b>
	9.1 Παρακολούθηση Προγράμματος Σπουδών	67
	9.2 Χρονικός Προγραμματισμός Μαθημάτων	67
	9.3 Υποχρεώσεις, Εξετάσεις και Βαθμολογία Φοιτητών	67
	9.5 Διαδικασία Εκπόνησης της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας	68
	9.6 Αξιολόγηση Μαθημάτων	69
	9.7 Υποχρεώσεις Διδασκόντων	70
<b>10</b>	<b>Διδακτικό Προσωπικό</b>	<b>71</b>
	10.1 Κριτήρια και Διαδικασία Επιλογής Διδασκόντων	71
<b>11</b>	<b>Δυνατότητες Απόκτησης Διδακτορικού Διπλώματος</b>	<b>72</b>
<b>12</b>	<b>Διοίκηση και Γραμματεία</b>	<b>72</b>
<b>13</b>	<b>Υλικοτεχνική Υποδομή</b>	<b>75</b>
<b>14</b>	<b>Οικονομικά</b>	<b>76</b>
	14.1 Πόροι	76
	14.2 Δαπάνες	76
	14.3 Οικονομικός Απολογισμός	76
<b>15</b>	<b>Οικονομική Υποστήριξη – Υποτροφίες</b>	<b>76</b>
<b>16</b>	<b>Παράλληλες Εκπαιδευτικές και Ερευνητικές Δραστηριότητες</b>	<b>77</b>
<b>17</b>	<b>Συνεργασία με Άλλα Πανεπιστήμια ή Φορείς</b>	<b>77</b>
<b>18</b>	<b>Τροποποιήσεις του Κανονισμού</b>	<b>77</b>
<b>19</b>	<b>Ωρολόγιο Πρόγραμμα</b>	<b>78</b>
<b>20</b>	<b>Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο</b>	<b>78</b>

---

## 01 Γενικές Διατάξεις

---

Τα Τμήματα Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας (επισπεύδον), Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής και Βιολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.) οργανώνουν και λειτουργούν από το ακαδημαϊκό έτος 2021-22 Αγγλόφωνο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) με τίτλο «Biomedical Engineering» (Βιοϊατρική Μηχανική).  
Ιδρυτική απόφαση: 49535/29-7-2021, ΦΕΚ 3807/17-8-2021 τ. Β΄

---

## 02 Αντικείμενο -Σκοπός

---

**2.1 Αντικείμενο** του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) είναι μια ευρεία έκταση γνωστικών αντικειμένων που σχετίζονται με τη βιοϊατρική τεχνολογία και περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων: την Εμβιομηχανική, τα Βιοϋλικά, την καταγραφή, επεξεργασία και ανάλυση Ιατρικών Σημάτων/ Εικόνων, την Κλινική Μηχανική, την Ιατρική Ρομποτική, τις Τεχνολογίες Αποκατάστασης, τη Νανοϊατρική, την Εξατομικευμένη Ιατρική, τη Φαρμακομηχανική, τη Βιο- πληροφορική, τη Νευρομηχανική, την ανάλυση βιοϊατρικών δεδομένων με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης και τις εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ιατρική διάγνωση.

**2.2 Σκοπός** του Π.Μ.Σ. αποτελεί η παροχή εξειδικευμένων γνώσεων σε θέματα χρήσης και ανάπτυξης προηγμένων εφαρμογών των τεχνολογιών της Βιοϊατρικής Μηχανικής σε συστήματα υγείας για πρόληψη, διάγνωση, θεραπεία και αποκατάσταση. Στόχος είναι η επιλογή αρίστων αποφοίτων από συναφή Τμήματα του εσωτερικού και εξωτερικού και η εκπαίδευση τους στην Βιοϊατρική Μηχανική για τη δημιουργία ενός ανθρώπινου δυναμικού με υψηλή θεωρητική κατάρτιση και τεχνογνωσία που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες που επιβάλλει η ραγδαία αναπτυσσόμενη τεχνολογική εξέλιξη στον κλάδο.

---

## 03 Μεταπτυχιακοί Τίτλοι

---

Το Δ.Π.Μ.Σ. απονέμει Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.) με τίτλο «Biomedical Engineering» (τίτλος στην ελληνική «Βιοϊατρική Μηχανική»).

Το Δ.Π.Μ.Σ. δεν έχει ειδικεύσεις.

Η επιτυχής ολοκλήρωση του Π.Μ.Σ. οδηγεί στο επίπεδο επτά (7) του Εθνικού και Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων σύμφωνα με το άρθρο 47 του ν. 4763/2020 (Α΄ 254).

---

## 04 Κατηγορίες Πτυχιούχων και Διαδικασία Εισαγωγής

---

### 4.1 Κατηγορίες Πτυχιούχων

Στο Δ.Π.Μ.Σ. γίνονται δεκτοί κάτοχοι τίτλων πρώτου κύκλου σπουδών Τμημάτων ΑΕΙ της ημεδαπής και της αλλοδαπής και ειδικότερα πτυχιούχοι Τμημάτων Πανεπιστημίων και διπλωματούχοι Μηχανικοί Πολυτεχνείων και Πολυτεχνικών Σχολών της ημεδαπής ή ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής με πτυχία και διπλώματα συναφή προς τα πεδία ειδίκευσης του Δ.Π.Μ.Σ.

---

#### **4.2 Διαδικασία Υποβολής Αιτήσεων Υποψηφίων**

Το Δ.Π.Μ.Σ. κατόπιν απόφασης της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, προκηρύσσει θέσεις με ανοικτή διαδικασία. Ειδικότερα, στην πρόσκληση αναφέρονται οι προϋποθέσεις εισαγωγής, ο αριθμός εισακτέων, οι κατηγορίες υποψηφίων, ο τρόπος εισαγωγής, τα κριτήρια επιλογής, κ.λπ., οι προθεσμίες υποβολής αιτήσεων καθώς και τα δικαιολογητικά που απαιτούνται.

Η προκήρυξη εισαγωγής μεταπτυχιακών φοιτητών δημοσιεύεται στην ιστοσελίδα του Δ.Π.Μ.Σ και των Τμημάτων που συμμετέχουν. Οι αιτήσεις συνοδευόμενες με τα απαραίτητα δικαιολογητικά κατατίθενται στη Γραμματεία του Δ.Π.Μ.Σ είτε σε έντυπη είτε σε ηλεκτρονική μορφή.

Τα δικαιολογητικά είναι τα ακόλουθα:

- Αίτηση που διατίθεται από το Δ.Π.Μ.Σ.
- Αστυνομική ταυτότητα ή διαβατήριο.
- Βιογραφικό σημείωμα.
- Τίτλοι προπτυχιακών και αν υπάρχουν μεταπτυχιακών σπουδών.
- Αναλυτική βαθμολογία μαθημάτων των προπτυχιακών ή/και μεταπτυχιακών σπουδών ή υποβολή του Παραρτήματος Διπλώματος που συνοδεύει κάθε τίτλο σπουδών.
- Βεβαιώσεις προϋπηρεσίας.
- Δύο (2) συστατικές επιστολές.
- Πιστοποιητικό γνώσης της Αγγλικής γλώσσας τουλάχιστον επιπέδου B2.
- Προσωπική τοποθέτηση (personal statement) του/της υποψηφίου/ιας που εξηγεί το υπόβαθρο του/της, ενδιαφέρον του/της για επιστημονικά θέματα του ΔΠΜΣ, τις προσδοκίες του/της από το ΔΠΜΣ, καθώς και τυχόν επαγγελματική συνάφεια.
- Άλλα έγγραφα που κατά την κρίση του/της υποψηφίου/ιας πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την αξιολόγησή του/της.

Τα ανωτέρω δικαιολογητικά υποβάλλονται είτε ως ακριβές αντίγραφο είτε ως απλή φωτοτυπία.

---

### 4.3 Διαδικασία Αξιολόγησης Αιτήσεων Υποψηφίων

**Τα κριτήρια επιλογής** των εισακτέων:

- Ο γενικός βαθμός του πτυχίου.
- Η επίδοση του/της υποψηφίου/ιας σε συναφή προς το ΔΠΜΣ προπτυχιακά μαθήματα.
- Η επίδοση του/της υποψηφίου/ιας σε διπλωματική ή πτυχιακή εργασία.
- Η τυχόν υπάρχουσα σχετική με τα γνωστικά αντικείμενα του ΔΠΜΣ επαγγελματική ή ερευνητική δραστηριότητα.
- Η κατοχή άλλων πτυχίων ή τίτλων μεταπτυχιακών σπουδών σχετικών με τα γνωστικά αντικείμενα του ΔΠΜΣ.
- Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων.
- Γνώση αγγλικής γλώσσας, ως απαραίτητη προϋπόθεση, σε επίπεδο πολύ καλής (επιπέδου C1) ή άριστης γνώσης (επιπέδου C2), σύμφωνα με το σύστημα του Συμβουλίου της Ευρώπης, το οποίο γίνεται αποδεκτό από το Α.Σ.Ε.Π. Εναλλακτικά μπορεί να υποβληθεί πτυχίο ή μεταπτυχιακό δίπλωμα ελληνικού Πανεπιστημίου ή ομοταγούς Πανεπιστημίου της αλλοδαπής, από το οποίο προκύπτει η επιτυχής ολοκλήρωση αγγλόφωνου προπτυχιακού ή μεταπτυχιακού προγράμματος.

Η **διαδικασία επιλογής** των υποψηφίων με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών γίνεται από αρμόδια Τριμελή Επιτροπή Επιλογής και Εξέτασης απαρτιζόμενη από μέλη Δ.Ε.Π. που έχουν αναλάβει μεταπτυχιακό έργο.

Η Επιτροπή καταρτίζει πλήρη κατάλογο με όλους τους υποψηφίους και ύστερα από τον σχετικό έλεγχο, απορρίπτει όσους δεν πληρούν τα ελάχιστα κριτήρια που έχουν καθοριστεί από το Τμήμα και καλεί σε συνέντευξη, όπου προβλέπεται, τους προκρινόμενους υποψηφίους που έχουν συγκεντρώσει τα προαπαιτούμενα.

Για την ποσοτική αξιολόγηση των κριτηρίων εφαρμόζεται σύστημα μοριοδότησης κάθε κριτηρίου, ως εξής:

**Μόρια πτυχίου:** Υπολογίζονται από τον τύπο “Συντελεστής\*(βαθμό πτυχίου ή διπλώματος)”. Ο συντελεστής είναι α) 1.6, β) 1.8 και γ) 2.0 αν το πτυχίο είναι αντίστοιχα από α) Τμήματα πρώην

ΑΤΕΙ και Πανεπιστημίων διάρκειας μικρότερης των τεσσάρων ετών, β) Πανεπιστημιακά Τμήματα τετραετούς διάρκειας και γ) Πανεπιστημιακά Τμήματα πενταετούς και εξαετούς διάρκειας.

**Μόρια διπλωματικής εργασίας:** ο βαθμός διπλωματικής εργασίας εφόσον κριθεί ότι η διπλωματική εργασία είναι σχετική με το αντικείμενο του μεταπτυχιακού προγράμματος.

**Μόρια συνάφειας προπτυχιακού τίτλου σπουδών:** η συνάφεια του προπτυχιακού τίτλου σπουδών με το αντικείμενο της κατεύθυνσης λαμβάνει κατ' ανώτατο όριο 10 μόρια.

**Μόρια συναφών μεταπτυχιακών σπουδών:** η κατοχή άλλου μεταπτυχιακού τίτλου συναφούς αντικειμένου με την κατεύθυνση λαμβάνει 10 μόρια.

**Μόρια σχετικών δημοσιεύσεων:** δημοσιεύσεις σχετικές με το αντικείμενο της κατεύθυνσης λαμβάνουν κατ' ανώτατο όριο 15 μόρια.

**Μόρια σχετικής ερευνητικής ή/και επαγγελματικής εμπειρίας:** κατ' ανώτατο όριο 10 μόρια.

**Μόρια συστατικών επιστολών:** κατ' ανώτατο όριο 5 μόρια.

**Προφορική συνέντευξη:** Η προφορική συνέντευξη διεξάγεται από την Επιτροπή Επιλογής εισακτέων του ΔΠΜΣ και σκοπός της είναι τόσο η διακρίβωση των ακαδημαϊκών γνώσεων των υποψηφίων που απαιτούνται για την παρακολούθηση του ΔΠΜΣ όσο και η αξιολόγηση των δυνατοτήτων τους σε τομείς όπως είναι η ανάγνωση και κατανόηση, οι αναλυτικές δεξιότητες, οι λόγοι για τους οποίους επιλέχτηκε από τον/την υποψήφιο/α το συγκεκριμένο μεταπτυχιακό πρόγραμμα κ.α. Στη συνέντευξη μπορεί να γίνει και αναφορά στην προσωπική τοποθέτηση που κατέθεσε ο/η υποψήφιος/α. Η συνέντευξη βαθμολογείται με την **κλίμακα 1-30** και ο τελικός βαθμός προκύπτει ως ο μέσος όρος των βαθμών των τριών μελών της Επιτροπής Επιλογής.

Σε περίπτωση ισοβαθμίας, γίνονται δεκτοί/ες ως υπεράριθμοι/ες όλοι/ες όσοι/ες ισοβαθμίσουν σε ακέραια μονάδα με τον/την τελευταίο/α επιτυχόντα/ούσα, τόσοι ώστε να μην υπερβαίνουν το ανώτατο όριο που έχει οριστεί, των εισακτέων.

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας, καταρτίζεται ο τελικός πίνακας των επιτυχόντων, που εγκρίνεται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών και αναρτάται στον πίνακα ανακοινώσεων της Γραμματείας και στην ιστοσελίδα του Δ.Π.Μ.Σ.

Ενστάσεις μπορούν να υποβληθούν εντός προθεσμίας πέντε (5) ημερολογιακών ημερών από τη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων.

Οι εγγραφές των εισαγομένων μεταπτυχιακών φοιτητών αρχίζουν μετά από ανακοίνωση της Γραμματείας του ΔΠΜΣ, όπου ορίζεται επιπλέον η χρονική τους διάρκεια και τα αναγκαία δικαιολογητικά.

Σε περίπτωση που ένας υποψήφιος δεν εγγραφεί εντός της προβλεπόμενης προθεσμίας, λαμβάνεται ως άρνηση αποδοχής της θέσης κι αυτή καλύπτεται με τον αμέσως επόμενο επιτυχόντα.

---

## 05 Χρονική Διάρκεια του Προγράμματος Ειδίκευσης

---

1. Η χρονική διάρκεια για την απονομή του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών ορίζεται σε τρία (3) εξάμηνα, εκ των οποίων το τελευταίο εξάμηνο θα διατίθεται για την εκπόνηση και τη συγγραφή της διπλωματικής εργασίας.

2. Ο ανώτατος επιτρεπόμενος χρόνος ολοκλήρωσης των σπουδών καθορίζεται με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών και σε κάθε περίπτωση *δεν μπορεί να ξεπερνάει τα πέντε (5) εξάμηνα συνολικά*.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις (αποδεδειγμένοι λόγοι υγείας κλπ) μπορεί με αίτηση του μεταπτυχιακού φοιτητή προς την ΕΠΣ να δίνεται ένα (1) εξάμηνο επιπλέον παράταση.

Στους μεταπτυχιακούς φοιτητές προβλέπεται η δυνατότητα **μερικής φοίτησης**, η διάρκεια της οποίας δεν μπορεί να υπερβαίνει το διπλάσιο της κανονικής φοίτησης. Η μερική φοίτηση προβλέπεται για όσους αποδεδειγμένα εργάζονται τουλάχιστον είκοσι (20) ώρες την εβδομάδα και για μη εργαζόμενους μεταπτυχιακούς φοιτητές που αδυνατούν να ανταποκριθούν στις ελάχιστες απαιτήσεις του προγράμματος «πλήρους» φοίτησης και για ιδιαίτερες εξαιρετικά σοβαρές περιπτώσεις (Ενδεικτικά: ασθένεια, φόρτος εργασίας, σοβαροί οικογενειακοί λόγοι, στράτευση, λόγοι ανωτέρας βίας), για τις οποίες αποφασίζει η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών και οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στον Κανονισμό Μεταπτυχιακών Σπουδών.

Επίσης στους μεταπτυχιακούς φοιτητές που δεν έχουν υπερβεί την κανονική διάρκεια φοίτησης μπορεί να χορηγηθεί, κατόπιν υποβολής σχετικής αίτησης, **αναστολή σπουδών**, η οποία δεν μπορεί να υπερβαίνει τα δύο (2) συνεχόμενα εξάμηνα. Κατά την διάρκεια της αναστολής, ο μεταπτυχιακός φοιτητής χάνει την ιδιότητα του φοιτητή. Ο χρόνος της αναστολής δεν προσμετράται στην ανώτατη διάρκεια κανονικής φοίτησης.

Με την επανέναρξη της φοίτησης, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές επανέρχονται σε κατάσταση κανονικής φοίτησης με όλα τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις που προβλέπει το Δ.Π.Μ.Σ.

Επιπλέον κατόπιν αιτιολογημένης αίτησης πριν την ολοκλήρωση της κανονικής διάρκειας φοίτησης, ο μεταπτυχιακός φοιτητής δύναται να αιτηθεί **παράταση σπουδών**, που αφορά στην ολοκλήρωση των σπουδών ή την εκπόνηση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας. Μετά το πέρας της παράτασης σπουδών, ο μεταπτυχιακός φοιτητής διαγράφεται από το Δ.Π.Μ.Σ. με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

Οι αιτήσεις των μεταπτυχιακών φοιτητών για **μερική φοίτηση, αναστολή ή παράταση σπουδών** γίνονται πριν από την έναρξη των ακαδημαϊκών εξαμήνων.



## 06 Πρόγραμμα Σπουδών

Το Δ.Π.Μ.Σ. διαρθρώνεται σε τρία (3) εξάμηνα.

Για την απόκτηση του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών απαιτείται η παρακολούθηση και επιτυχής εξέταση σε μεταπτυχιακά μαθήματα του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ειδίκευσης (ΜΠΕ) ή του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ειδίκευσης με Έρευνα (ΜΠΕΕ) καθώς και η εκπόνηση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας. Ο συνολικός φόρτος και στις δύο περιπτώσεις αντιστοιχεί σε 90 ECTS. Το ΜΠΕ περιλαμβάνει: α) τη διεξαγωγή υποχρεωτικών μαθημάτων το Α' εξάμηνο σπουδών που αντιστοιχούν συνολικά σε 30 ECTS, β) τη διεξαγωγή υποχρεωτικών μαθημάτων και μαθημάτων επιλογής το Β' εξάμηνο σπουδών που αντιστοιχούν συνολικά σε 30 ECTS, και γ) την εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας το Γ' εξάμηνο σπουδών που σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι απλώς βιβλιογραφική (εφόσον υπάρχει ομόφωνη απόφαση της ΕΔΕ, μετά από αιτιολόγηση, μπορεί ο όρος αυτός να παρακαμφθεί). Το ΜΠΕΕ περιλαμβάνει: α) τη διεξαγωγή υποχρεωτικών μαθημάτων το Α' εξάμηνο σπουδών που αντιστοιχούν συνολικά σε 30 ECTS, όπως και για το ΜΠΕ, β) τη διεξαγωγή υποχρεωτικών μαθημάτων το Β' εξάμηνο σπουδών που αντιστοιχούν συνολικά σε 10 ECTS, ίδια με τα υποχρεωτικά μαθήματα του Β' εξαμήνου για το ΜΠΕ, και γ) την εκπόνηση εκτενούς ερευνητικής μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, της οποίας το πρώτο μέρος (Α' μέρος) περιλαμβάνει τουλάχιστον τον σχεδιασμό, το υπόβαθρο και τη μεθοδολογία, εξετάζεται με παρουσίαση στο τέλος του Β' εξαμήνου, αντιστοιχεί σε 20 ECTS, συνεχίζεται και ολοκληρώνεται στο Γ' εξάμηνο με το Β' μέρος που αντιστοιχεί σε 30 ECTS. Φοιτητής/τρια μερικής φοίτησης δε μπορεί να επιλέξει το ΜΠΕΕ. Το πρόγραμμα μαθημάτων διαμορφώνεται ως εξής:

<b>ΔΠΜΣ «Βιοϊατρική Μηχανική», Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Ειδίκευσης (ΜΠΕ)</b>			
<b>Α' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>			
Τίτλος μαθήματος	Τύπος μαθήματος	Ώρες διδασκαλίας/εβδομάδα	ECTS
Βιολογία Συστημάτων	Υ	4	6
Μοντελοποίηση φυσιολογίας και ανατομίας	Υ	4	6
Μηχανικές ιδιότητες βιοϋλικών	Υ	4	5
Λήψη βιοϊατρικών δεδομένων και επεξεργασία σημάτων	Υ	4	5
Σχεδιασμός βιοϊατρικής τεχνολογίας και κλινική μηχανική	Υ	4	5
Σειρά σεμιναρίων σε θέματα βιοϊατρικής μηχανικής	Υ	2	3
Σύνολο ECTS Εξαμήνου			<b>30</b>
<b>Β' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>			

Ιατρική φυσική, απεικόνιση και επεξεργασία εικόνας	Υ	4	5
Σειρά σεμιναρίων ερευνητικής μεθοδολογίας και καλής πρακτικής	Υ	4	5
Τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας στην ιατρική και στις υπηρεσίες υγείας	Ε	4	5
Τεχνητή νοημοσύνη και συστήματα υποστήριξης ιατρικής διάγνωσης και απόφασης	Ε	4	5
Εμβιοκατασκευή – Ιστομηχανική	Ε	4	5
Ιατρική ρομποτική, μηχανική κυβερνοφυσικών συστημάτων και εικονικής πραγματικότητας	Ε	4	5
Νανοϋλικά – Νανοϊατρική	Ε	4	5
Ιατρική ακριβείας και πρόληψη	Ε	4	5
Υπολογιστική νευροεπιστήμη - νευρονική μηχανική	Ε	4	5
Βιοπληροφορική	Ε	4	5
Μικροσκοπία, λέιζερ, νανο-δοκιμασίες και αντίστροφη μηχανική	Ε	4	5
Φαρμακομηχανική	Ε	4	5
Βιοϊατρική μηχανική και παγκόσμιες (περιβατολογικές) προκλήσεις	Ε	4	5
Μηχανική μάθηση στην ανάλυση βιοϊατρικών δεδομένων	Ε	4	5
Βιοκινητική και βιοδυναμική βασισμένη στη φυσιολογία	Ε	4	5
Σύνολο ECTS Εξαμήνου			<b>30</b>
<b>Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>			
Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία			<b>30</b>
ΣΥΝΟΛΟ			<b>90</b>

<b>ΔΠΜΣ «Βιοϊατρική Μηχανική», Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Ειδίκευσης με Έρευνα (ΜΠΕΕ)</b>			
<b>Α' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>			
Τίτλος μαθήματος	Τύπος μαθήματος	Ώρες διδασκαλίας/εβδομάδα	ECTS
Βιολογία Συστημάτων	Υ	4	6
Μοντελοποίηση φυσιολογίας και ανατομίας	Υ	4	6
Μηχανικές ιδιότητες βιοϋλικών	Υ	4	5
Λήψη βιοϊατρικών δεδομένων και επεξεργασία σημάτων	Υ	4	5
Σχεδιασμός βιοϊατρικής τεχνολογίας και κλινική μηχανική	Υ	4	5
Σειρά σεμιναρίων σε θέματα βιοϊατρικής μηχανικής	Υ	2	3
Σύνολο ECTS Εξαμήνου			<b>30</b>
<b>Β' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>			
Ιατρική φυσική, απεικόνιση και επεξεργασία εικόνας	Υ	4	5

Σειρά σεμιναρίων ερευνητικής μεθοδολογίας και καλής πρακτικής	Υ	4	5
Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία (Α' μέρος)	Υ		20
Σύνολο ECTS Εξαμήνου			<b>30</b>
<b>Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>			
Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία (Β' μέρος)			<b>30</b>
ΣΥΝΟΛΟ			<b>90</b>

*-Η διδασκαλία των μαθημάτων γίνεται με φυσική παρουσία. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις (λόγοι υγείας διδασκόντων, φοιτητών, καιρικές συνθήκες κλπ) η διδασκαλία μπορεί να γίνεται με μεθόδους εξ αποστάσεως.*

Η επίσημη γλώσσα διεξαγωγής του προγράμματος είναι η αγγλική, και η γλώσσα εκπόνησης της μεταπτυχιακής εργασίας η αγγλική.

Η έναρξη και η λήξη των μαθημάτων καθώς και η διάρκεια των εξεταστικών περιόδων καθορίζονται από το ακαδημαϊκό ημερολόγιο ή με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

## **Περιγραφή μαθημάτων**

### **Α΄ Εξάμηνο – Υποχρεωτικά Μαθήματα**

#### **1α. Βιολογία Συστημάτων [Systems biology] (για φοιτητές/τριες με υπόβαθρο στις επιστήμες ζωής)**

Η συστημική βιολογία είναι η μαθηματική και υπολογιστική μοντελοποίηση πολύπλοκων βιολογικών συστημάτων. Έχει αναπτυχθεί ως αποτέλεσμα σύγκλισης και συνέργειας τριών επιστημονικών περιοχών: 1) Ταχεία συσσώρευση λεπτομερειακής βιολογικής πληροφορίας σε υπομοριακό, μοριακό, κυτταρικό και φυσιολογικό επίπεδο. 2) Τεχνολογική ανάπτυξη που μας επέτρεψε να αναλύσουμε βιολογικά συστήματα *in vivo* με τη χρήση αισθητήρων, απεικονιστικών τεχνικών, και μετρήσεων βιοδεικτών. 3) Συνδυαστική εξέλιξη μαθηματικών, φυσικών και υπολογιστικών τεχνικών που έχουν μεγαλύτερη ισχύ και είναι διαθέσιμες στο μεγαλύτερο μέρος της επιστημονικής κοινότητας από ποτέ. Είναι ένα διεπιστημονικό επιστημονικό πεδίο που εστιάζει στις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μέσα στα βιολογικά συστήματα χρησιμοποιώντας μια ολιστική προσέγγιση στη βιολογική έρευνα. Τα περιεχόμενα του μαθήματος περιλαμβάνουν: 1) βιολογικά συστήματα, 2) μαθηματική μοντελοποίηση βιολογικών συστημάτων, 3) στοχαστικές διαδικασίες στην Βιολογία (με έμφαση στην προσομοίωση και ανάλυση στοχαστικών φαινομένων σε βιολογικά συστήματα), 4) στατικά μοντέλα δικτύων, 5) μοντέλα κυτταρικών αντιδράσεων, συστήματα γονιδίων και πρωτεϊνών, 6) μεταβολικά συστήματα, 7) δομική ανάλυση μεταβολικών δικτύων, 8) δυναμική ανάλυση των ροών μεταβολικών δικτύων, 9) συστήματα σηματοδότησης, 10) συστήματα πληθυσμών, 11) βιολογική ανάλυση πολλαπλών διαστάσεων – ολοκληρωμένη ανάλυση δεδομένων γονιδιακής έκφρασης προερχόμενα από –ομικες (-omics) προσεγγίσεις, ανάλυσης πρωτεϊνών και μεταβολιτών, 12) μοντέλα βασισμένα στη φυσιολογία, 13) η συστημική βιολογία στην ιατρική και την ανάπτυξη φαρμάκων, 14) η συστημική βιολογία στην εξατομικευμένη πρόληψη, 15) νέοι ορίζοντες στη συστημική βιολογία, 16) από τους νευρώνες στον εγκέφαλο, 17) πολύ-βηματικά μοντέλα ανάπτυξης καρκίνου, 18) πολυπαραγοντικές ασθένειες, φλεγμονές και τραύμα, 19) αλληλεπίδραση περιβάλλοντος και υγείας. Το μάθημα θα προσαρμοστεί στο υπόβαθρο των φοιτητών/τριών επιστημών υγείας. Παράλληλα με τα μαθήματα οι φοιτητές/τριες θα έχουν τη δυνατότητα να δουλεύουν κατά ομάδες με φοιτητές/τριες που παρακολουθούν το μάθημα 1β σε εργασία (project).

#### **1β. Βιολογία Συστημάτων [Systems biology] (για φοιτητές/τριες με υπόβαθρο στις θετικές επιστήμες και στην επιστήμη μηχανικού)**

Η συστημική βιολογία είναι η μαθηματική και υπολογιστική μοντελοποίηση πολύπλοκων βιολογικών συστημάτων. Έχει αναπτυχθεί ως αποτέλεσμα σύγκλισης και συνέργειας τριών επιστημονικών περιοχών: 1) Ταχεία συσσώρευση λεπτομερειακής

βιολογικής πληροφορίας σε υπομοριακό, μοριακό, κυτταρικό και φυσιολογικό επίπεδο. 2) Τεχνολογική ανάπτυξη που μας επέτρεψε να αναλύσουμε βιολογικά συστήματα *in vivo* με τη χρήση αισθητήρων, απεικονιστικών τεχνικών, και μετρήσεων βιοδεικτών. 3) Συνδυαστική εξέλιξη μαθηματικών, φυσικών και υπολογιστικών τεχνικών που έχουν μεγαλύτερη ισχύ και είναι διαθέσιμες στο μεγαλύτερο μέρος της επιστημονικής κοινότητας από ποτέ. Είναι ένα διεπιστημονικό επιστημονικό πεδίο που εστιάζει στις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μέσα στα βιολογικά συστήματα χρησιμοποιώντας μια ολιστική προσέγγιση στη βιολογική έρευνα. Τα περιεχόμενα του μαθήματος περιλαμβάνουν: 1) βιολογικά συστήματα, 2) μαθηματική μοντελοποίηση βιολογικών συστημάτων, 3) στοχαστικές διαδικασίες στην Βιολογία (με έμφαση στην προσομοίωση και ανάλυση στοχαστικών φαινομένων σε βιολογικά συστήματα), 4) στατικά μοντέλα δικτύων, 5) μοντέλα κυτταρικών αντιδράσεων, συστήματα γονιδίων και πρωτεϊνών, 6) μεταβολικά συστήματα, 7) δομική ανάλυση μεταβολικών δικτύων, 8) δυναμική ανάλυση των ροών μεταβολικών δικτύων, 9) συστήματα σηματοδότησης, 10) συστήματα πληθυσμών, 11) βιολογική ανάλυση πολλαπλών διαστάσεων – ολοκληρωμένη ανάλυση δεδομένων γονιδιακής έκφρασης προερχόμενα από –ομικες (-omics) προσεγγίσεις, ανάλυσης πρωτεϊνών και μεταβολιτών, 12) μοντέλα βασισμένα στη φυσιολογία, 13) η συστημική βιολογία στην ιατρική και την ανάπτυξη φαρμάκων, 14) η συστημική βιολογία στην εξατομικευμένη πρόληψη, 15) νέοι ορίζοντες στη συστημική βιολογία, 16) από τους νευρώνες στον εγκέφαλο, 17) πολύ-βηματικά μοντέλα ανάπτυξης καρκίνου, 18) πολυπαραγοντικές ασθένειες, φλεγμονές και τραύμα, 19) αλληλεπίδραση περιβάλλοντος και υγείας. Το μάθημα θα προσαρμοστεί στο υπόβαθρο των φοιτητών/τριών θετικών επιστημών ή μηχανικής. Παράλληλα με τα μαθήματα οι φοιτητές/τριες θα έχουν τη δυνατότητα να δουλεύουν κατά ομάδες με φοιτητές/τριες που παρακολουθούν το μάθημα 1α σε εργασία (project).

## **2α. Μοντελοποίηση φυσιολογίας και ανατομίας [Physiological and anatomical modeling] (για φοιτητές/τριες με υπόβαθρο στις επιστήμες ζωής)**

Τα περιεχόμενα του μαθήματος είναι: κυτταρική φυσιολογία, αυτόνομο νευρικό σύστημα, νευροφυσιολογία, φυσιολογία καρδιαγγειακού συστήματος, φυσιολογία αναπνευστικού συστήματος, φυσιολογία νεφρού, φυσιολογία γαστρεντερικού συστήματος, φυσιολογία ενδοκρινικού συστήματος, φυσιολογία του αναπαραγωγικού συστήματος. Εκτός από θέματα φυσιολογίας, θα τεθεί το θέμα της μοντελοποίησης συστημάτων, παρουσιάζοντας α) συστήματα *in-silico* modelling, και β) μεθόδους και δείκτες ποσοτικού χαρακτηρισμού της λειτουργίας των συστημάτων. Θα παρουσιαστούν εφαρμογές και θα επιδιωχθεί η πρακτική εμπειρία των φοιτητών σε *in-silico* προσεγγίσεις. Το μάθημα θα προσαρμοστεί στο υπόβαθρο των φοιτητών/τριών επιστημών υγείας. Παράλληλα με τα μαθήματα οι φοιτητές/τριες θα έχουν τη δυνατότητα να δουλεύουν κατά ομάδες με φοιτητές/τριες που παρακολουθούν το μάθημα 2β σε εργασία (project).

## **2β. Μοντελοποίηση φυσιολογίας και ανατομίας [Physiological and anatomical modeling] (για φοιτητές/τριες με υπόβαθρο στις θετικές επιστήμες και στην επιστήμη μηχανικού)**

Τα περιεχόμενα του μαθήματος είναι: κυτταρική φυσιολογία, αυτόνομο νευρικό σύστημα, νευροφυσιολογία, φυσιολογία καρδιαγγειακού συστήματος, φυσιολογία αναπνευστικού συστήματος, φυσιολογία νεφρού, φυσιολογία γαστρεντερικού συστήματος, φυσιολογία ενδοκρινικού συστήματος, φυσιολογία του αναπαραγωγικού συστήματος. Εκτός από θέματα φυσιολογίας, θα τεθεί το θέμα της μοντελοποίησης συστημάτων, παρουσιάζοντας α) συστήματα *in-silico* modelling, και β) μεθόδους και δείκτες ποσοτικού χαρακτηρισμού της λειτουργίας των συστημάτων. Θα παρουσιαστούν εφαρμογές και θα επιδιωχθεί η πρακτική εμπειρία των φοιτητών σε *in-silico* προσεγγίσεις. Το μάθημα θα προσαρμοστεί στο υπόβαθρο των φοιτητών/τριών θετικών επιστημών ή μηχανικής. Παράλληλα με τα μαθήματα οι φοιτητές/τριες θα έχουν τη δυνατότητα να δουλεύουν κατά ομάδες με φοιτητές/τριες που παρακολουθούν το μάθημα 2α σε εργασία (project).

## **3. Μηχανικές ιδιότητες βιοϋλικών [Mechanical properties of biomaterials]**

Το μάθημα έχει δύο στόχους: I. Επισκόπηση φυσικών βιολογικών υλικών και υποκατάστατων βιοϋλικών. Περιλαμβάνει ενδεικτικά: κατηγορίες υλικών, μεθόδους μελέτης και χαρακτηρισμού, φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες, αλληλεπιδράσεις βιοϋλικών με τις φυσικές δομές του σώματος, αρχές σχεδιασμού βιοϋλικών, χρήσεις σε βιολογικές και ιατρικές εφαρμογές, περιπτώσεις μελέτης (case studies). II. Εισαγωγή στις μηχανικές ιδιότητες βιοϋλικών. Περιέχει ενδεικτικά: γενικές αρχές μηχανικής, τρόπους μελέτης, μοντελοποίηση, κατανόηση της δράσης των μηχανικών δυνάμεων σε μοριακό και κυτταρικό επίπεδο, καθώς και σε επίπεδο ιστών, οργάνων και ολόκληρου οργανισμού, μηχανικές ιδιότητες βιολογικών υλικών και βιοϋλικών, συσχετισμός μηχανοβιολογίας και θεραπείας ασθενειών, ιστομορφολογίας, και μηχανοβιολογικός σχεδιασμός και ορθοπεδική κίνηση. Το μάθημα βασίζεται σε συνδυασμό θεωρίας και αντίστοιχης εργαστηριακής εξάσκησης.

## **4. Λήψη βιοϊατρικών δεδομένων και επεξεργασία σημάτων [Biomedical data acquisition and signal processing]**

Σκοπός του μαθήματος είναι να παρουσιάσει τις βασικές αρχές επεξεργασίας σήματος και μοντελοποίηση συστημάτων που αφορούν σε προβλήματα της βιοϊατρικής έρευνας και της κλινικής ιατρικής. Το μάθημα καλύπτει αρχές και αλγορίθμους για καταγραφή και απεικόνιση σημάτων, επεξεργασία με φίλτρα και μετασχηματισμούς (Fourier, wavelet, PCA), κωδικοποίηση, μη-γραμμική ανάλυση, εξαγωγή χαρακτηριστικών και μοντελοποίηση βιοϊατρικών συστημάτων. Το μάθημα περιλαμβάνει πρακτική εξάσκηση με μορφή εργασίας (project) σε δεδομένα που προέρχονται, για παράδειγμα, από το χώρο της καρδιολογίας, νευρολογίας και ιατρικής απεικόνισης. Το

μάθημα θα εστιάσει στην κατανόηση του θεωρητικού υπόβαθρου που διέπει τη χρήση τεχνικών επεξεργασίας ψηφιακού σήματος για βιοϊατρικές εφαρμογές καθώς και των πρακτικών πλεονεκτημάτων και περιορισμών των διαφόρων προσεγγίσεων επεξεργασίας ψηφιακού σήματος και εντοπισμός της καλύτερης προσέγγισης για συγκεκριμένα προβλήματα. Θα γίνει επίσης εφαρμογή κατάλληλων αλγορίθμων επεξεργασίας σήματος για πρακτικά προβλήματα που περιλαμβάνουν βιοϊατρικά σήματα και συστήματα.

## **5. Σχεδιασμός βιοϊατρικής τεχνολογίας και κλινική μηχανική [Health technology design and clinical engineering]**

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους εκπαιδευόμενους στην έννοια του ιατροτεχνολογικού προϊόντος και των ιατρικών συσκευών και να δείξει την πορεία από τη σχεδιάσή τους μέχρι την αξιοποίησή τους στο σύστημα υγείας. Το μάθημα καλύπτει τις βασικές αρχές σχεδίασης συστημάτων/τεχνολογίας υγείας και βιοϊατροτεχνολογικής έρευνας. Δίνονται οι βασικές αρχές που θα πρέπει να πληρούν τεχνολογικά συστήματα που αξιοποιούνται σε όλα τα στάδια φροντίδας της υγείας, όπως αυτά της ασφάλειας, της διαχείρισης κινδύνου, του ποιοτικού ελέγχου, της σύστασης προδιαγραφών και της απόκτησης τεχνολογικού εξοπλισμού, της συντήρησης και γενικότερα της διαχείρισης εξοπλισμού (μικρής και μεγάλης κλίμακας). Δίνονται επίσης οι αρχές και οι μεθοδολογίες της αξιολόγησης τεχνολογικών συστημάτων υγείας και ο θεμελιώδης ρόλος που διαδραματίζουν στη λήψη αποφάσεων και την εξάσκηση πολιτικής υγείας.

## **6. Σειρά σεμιναρίων σε θέματα βιοϊατρικής μηχανικής [Seminar series on topics in biomedical engineering]**

Το μάθημα αποτελείται από σειρά σεμιναρίων που δίνονται από διδάσκοντες και προσκεκλημένους ομιλητές σε τρέχοντα θέματα της βιοϊατρικής μηχανικής. Θα ζητηθεί από τους φοιτητές να παραδώσουν εξειδικευμένα αναφορά σε θέμα σχετικό με τα θέματα των σεμιναρίων.

## **Β' Εξάμηνο – Υποχρεωτικά Μαθήματα**

### **7. Ιατρική φυσική, απεικόνιση και επεξεργασία εικόνας [Medical physics, imaging and image processing]**

Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει στους εκπαιδευόμενους τις βασικές αρχές της φυσικής σχετικά με τη σύσταση και την επεξεργασία ιατρικών εικόνων. Η ύλη του μαθήματος προσπαθεί να καλύψει τη σύσταση εικόνων με χρήση διαφορετικών φυ-

σικών μεθόδων, όπως η χρήση ιοντίζουσας και μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας, η αξιοποίηση μεθόδων πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού, άλλων οπτικών και φασματικών μεθόδων αλλά και πιο σύγχρονων μεθόδων απεικόνισης των συστημάτων των έμβιων οργανισμών. Επιπλέον τίθενται ζητήματα και θέματα επεξεργασίας των εικόνων με σύγχρονες μαθηματικές και αλγοριθμικές μεθοδολογίες.

## **8. Σειρά σεμιναρίων ερευνητικής μεθοδολογίας και καλής πρακτικής [Seminar series on research methodology and practice]**

Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει στους εκπαιδευόμενους τις βασικές αρχές της επιστημονικής μεθοδολογίας και της έρευνας στο χώρο της βιοϊατρικής μηχανικής μέσα από παραδείγματα. Η ύλη του μαθήματος προσπαθεί να καλύψει (από πλευράς μεθοδολογίας) ένα ευρύ φάσμα προσεγγίσεων στο χώρο της βιοϊατρικής μηχανικής. Ξεκινώντας από τη σχεδίαση, τη χρήση και τον έλεγχο ιατρικών συσκευών και βιοϊατροτεχνολογικών προϊόντων, την κατάσταση και διενέργεια πιλοτικών δοκιμών, τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, τη συγγραφή επιστημονικών και τεχνικών αναφορών και την οργάνωση της πορείας μιας τεχνολογίας από το εργαστήριο στην εφαρμογή της στο χώρο της υγείας. Επιπλέον τίθενται ζητήματα και θέματα βιοηθικής, συζητείται η έννοια της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας, καθώς και η έννοια των κανονιστικών μηχανισμών, της προτυποποίησης και της κατοχύρωση πνευματικών δικαιωμάτων και πατέντας.

## **Β' Εξάμηνο – Μαθήματα Επιλογής**

### **9. Τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας στην ιατρική και στις υπηρεσίες υγείας [Information and communication technologies in medicine and healthcare]**

Το μάθημα εισάγει στο πεδίο της βιοϊατρικής πληροφορικής και σε θέματα ιατρικής τεχνολογίας. Εστιάζει στη χρήση τεχνολογίας πληροφορικής και επικοινωνίας σε περιοχές εφαρμογών όπως η φροντίδα υγείας, προληπτική φροντίδα, φροντίδα ηλικιωμένων και φροντίδα στο σπίτι. Πρακτικά το μάθημα περιλαμβάνει την επεξεργασία σημάτων φυσιολογίας και την ανάπτυξη συστημάτων λογισμικού, ασύρματων αισθητήρων και εφαρμογών σε κινητά τηλέφωνα στην υγεία. Συνδυάζει εργαλεία επεξεργασίας σήματος και τεχνικές μηχανικής μάθησης και συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης σε εφαρμογές στην ιατρική μηχανική και στη φροντίδα ζωής και υγείας. Επεκτείνεται επίσης στην εισαγωγή στις Μοριακές και επικοινωνίες Νανοκλίμακας (Molecular and Nanoscale communications): α) Νανομηχανές και Νανοδίκτυα, β) Επικοινωνία μέσω μοριακής διάχυσης, γ) Εφαρμογές



## **10. Τεχνητή νοημοσύνη και συστήματα υποστήριξης ιατρικής διάγνωσης και απόφασης [Artificial Intelligence and Medical Diagnosis & Decision Support Systems]**

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τις έννοιες (α) των συστημάτων απόφασης και των βασικών μεθοδολογιών που συνδέονται με αυτά (έμπειρα συστήματα, ασαφή συστήματα, μανθάνοντα συστήματα) και (β) των μεθόδων αυτόματης ιατρικής διάγνωσης, να παρουσιάσει τη χρήση των συστημάτων αυτών στις βασικές λειτουργίες της ιατρικής πρακτικής (αποτίμηση κινδύνου (risk assessment), στρωματοποίηση (stratification), διάγνωση (diagnosis), κλινική διαχείριση (care pathway), και να παρουσιάσει τα κριτήρια και τις μεθοδολογίες οργανωμένης αξιολόγησης των συστημάτων απόφασης και διάγνωσης. Τα περιεχόμενα περιλαμβάνουν: 1) βελτιστοποίηση αποφάσεων, 2) συστήματα απόφασης βασισμένα στη γνώση, 3) έμπειρα και ασαφή συστήματα αποφάσεων, 4) συστήματα που μαθαίνουν από τα δεδομένα. Οι εφαρμογές με αντίστοιχα παραδείγματα καλύπτουν τη διάγνωση, την εκτίμηση ρίσκου παθήσεων, τη στρωματοποίηση και την κλινική διαχείριση. Θα συζητηθούν θέματα ηθικής, αξιοπιστίας και ερμηνευσιμότητας των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στην υγεία (ethical, trustworthy and explainable AI).

## **11. Εμβιοκατασκευή - Ιστομηχανική [Biomufacturing -Tissue engineering]**

Το μάθημα στοχεύει στην εισαγωγή των φοιτητών στην εμβιοκατασκευή, στην αναγεννητική ιατρική και ιστομηχανική. Περιλαμβάνει ενδεικτικά: I. παραγωγή, σε μικρή και μεγάλη κλίμακα, κυττάρων, βιοχημικών παραγόντων, υβριδικών βιοϋλικών, βιοσύνθετων, ικρωμάτων, τρισδιάστατη εκτύπωση, II. σχεδιασμό και παραγωγή υποκατάστατων ιστών, που περιλαμβάνει προϊόντα ιστομηχανικής μαλακών και σκληρών ιστών, χρήση βλαστοκυττάρων, ανάπτυξη τρισδιάστατων μοντέλων ιστών και έλεγχος σε πραγματικό χρόνο ιστομηχανικών διεργασιών, νομικά θέματα, βιοηθική, καθώς και περιπτώσεις μελέτης (case studies). Το μάθημα βασίζεται σε συνδυασμό θεωρίας και αντίστοιχης εργαστηριακής εξάσκησης.

## **12. Ιατρική ρομποτική, μηχανική κυβερνοφυσικών συστημάτων και εικονικής πραγματικότητας [Medical robotics, cyber physical engineering and virtual reality]**

Νέες τεχνολογίες και ειδικότερα η εικονική πραγματικότητα και η ρομποτική έχουν σήμερα κύριο ρόλο στη φροντίδα υγείας. Κλινικά επικυρωμένοι, ισχυροί ιατρικοί προσομοιωτές είναι σήμερα διαθέσιμοι και χρησιμοποιούνται σε όλον τον κόσμο. Συστήματα προηγμένης γενικής χειρουργικής και νευροχειρουργικής κάνουν χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας και χειρουργικής με καθοδήγηση εικόνας. Η ρομποτική έχει χρησιμοποιηθεί στην ορθοπεδική και καρδιολογία. Άλλες εφαρμογές εικο-

νικής πραγματικότητας χρησιμοποιούνται στην ψυχική υγεία, αναισθητική, και επείγουσα ιατρική. Το μάθημα καλύπτει τις βασικές πτυχές της ρομποτικής, εικονικής πραγματικότητας και κυβερνοφυσικών συστημάτων.

### **13. Νανοϋλικά - Νανοϊατρική [Nanomaterials – Nanomedicine]**

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών στη νανοτεχνολογία και νανοεπιστήμες με έμφαση στην εφαρμογή τους στην ιατρική (νανοϊατρική). Περιλαμβάνει ενδεικτικά: κατηγορίες, ιδιότητες και μεθόδους παραγωγής νανοσωματιδίων· νανοτεχνολογικές εφαρμογές: νανοεπιστρώσεις, νανοσφαίρες, νανομαγνήτες, νανοφάρμακα, νανοςύρματα και νανოსωλήνες, biochips και βιοαισθητήρες, μεταφορά και απόδοση φαρμάκων, προστασία ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, βιο-μιμητική, μη επεμβατική διέγερση κυττάρων και ιστών, μοριακοί βιολογικοί δείκτες, αλληλεπιδράσεις νανοϋλικών με κύτταρα και ιστούς, διάγνωση και θεραπεία. Το μάθημα βασίζεται σε συνδυασμό θεωρίας και αντίστοιχης εργαστηριακής εξάσκησης.

### **14. Ιατρική ακριβείας και πρόληψη [Precision medicine and prevention]**

Το μάθημα στοχεύει στο να παρέχει τις βασικές γνώσεις και εργαλεία για την κατανόηση των βασικών και πρακτικών συνεπειών της ιατρικής ακριβείας, τις ευκαιρίες και τις προκλήσεις της, όπως αυτές προκύπτουν από τη διάγνωση ακριβείας, την επιλογή θεραπείας, τη γενετική συμβουλευτική, τις παρεμβάσεις δημόσιας υγείας και τη βιοϊατρική έρευνα. Με δεδομένη τη χρήση ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων που απαιτεί η ιατρική και η πρόληψη ακριβείας, ζητήματα βιοηθικής και της επιστήμης των δεδομένων αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι. Τα περιεχόμενα του μαθήματος συμπεριλαμβάνουν: 1) Γονιδιωματική ανάλυση και γενετική συμβουλευτική. 2) Ενσωμάτωση δεδομένων πολλαπλών omics (ανάλυση πολυμορφισμών, γονιδιακής έκφρασης, τοξικογονιδιωματικής, πρωτεομικής, μεταβολομικής, ανάλυση μικροβιώματος). 3) Φαρμακογονιδιωματική. 4) Βιοδείκτες καρκίνου. 5) Αξιολόγηση κινδύνου χρόνιων παθήσεων. 6) Κατανόηση των αλληλεπιδράσεων γονιδίου-περιβάλλοντος. 7) Βασικές έννοιες στη σύγχρονη φαρμακολογία, συμπεριλαμβανομένων των αλληλεπιδράσεων φαρμάκων-φαρμάκων, εξατομικευμένης ιατρικής και ανάπτυξης φαρμάκων. 8) Βασική κατανόηση των μοναδικών παραγόντων παθολογίας και φαρμακολογίας που επηρεάζουν διαφορετικές ομάδες πληθυσμού και την εξέλιξη της νόσου καθώς και την αξιοποίηση αυτής στην ιατρική ακριβείας. 9) Περιγραφή του πολυτομεακού χαρακτήρα της ανάπτυξης και εφαρμογής νέων εργαλείων στην ιατρική ακριβείας. 10) Εφαρμογή των σύγχρονων τεχνολογιών στη βελτίωση της διάγνωσης, της θεραπείας, της πρόληψης ασθενειών και την τελική έκβαση των ασθενών. 11) Κατανόηση των βασικών καθοριστικών παραγόντων της ατομικής απόκρισης στα φάρμακα. 12) Κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η γενετική μεταβάλλει τη θεραπευτική απόκριση στα φάρμακα. 13) Το εκθεσίωμα και η συμβολή του στην πρόληψη ακριβείας. 14) Ο ρόλος της διατροφής στην πρόληψη ακριβείας. 15) Ο ρόλος της περιβαλλοντικής έκθεσης στην πρόληψη ακριβείας.

15.

### **Υπολογιστική νευροεπιστήμη - νευρονική μηχανική [Computational neuroscience – neuroengineering]**

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή στις βασικές αρχές των υπολογιστικών νευροεπιστημών και η εξοικείωση των φοιτητών/τριων με τις σχετικές ερευνητικές μεθοδολογίες. Η επιστημονική αυτή περιοχή γνωρίζει σημαντική άνθηση τα τελευταία χρόνια, και αποτελεί πεδίο σύζευξης μεταξύ της νευροφυσιολογίας και ανατομίας του κεντρικού συστήματος από τη μεριά της ιατρικής επιστήμης και των μεθόδων μηχανικής μάθησης και ανάλυσης σημάτων από την πλευρά της υπολογιστικής στατιστικής, πληροφορικής και μηχανικής. Η εκπαίδευση σχετίζεται με τα παρακάτω γνωστικά αντικείμενα: α) στοιχεία νευροφυσιολογίας και νευρωνικές χρονοσειρές: από τους νευρώνες στα συστήματα (καταγραφή, επεξεργασία, ανάλυση και μοντελοποίηση σήματος), β) εφαρμογή στις γνωσιακές και κλινικές νευροεπιστήμες: νευροαπεικονιστικές τεχνικές και ερμηνεία των σχετικών δεδομένων, γ) εγκεφαλογραφική δραστηριότητα: φασματική ανάλυση, μη-γραμμική δυναμική, ανάλυση σε ανεξάρτητες συνιστώσες, μελέτη συνδεσιμότητας, γραφοθεωρητική περιγραφή, δ) λειτουργική οργάνωση του εγκεφάλου και επεξεργασία πληροφορίας από αυτόν, ε) παραδείγματα μεταφραστικής νευροεπιστήμης: διεπαφές ανθρώπου-υπολογιστή, νευροανάδραση, διακρανικός ερεθισμός εγκεφάλου, νευρομιμητική νοημοσύνη.

### **16. Βιοπληροφορική [Bioinformatics]**

Η τεράστια πρόοδος στη βιολογία μεγάλης κλίμακας, έχει οδηγήσει σε επιτεύγματα όπως η αλληλουχία του ανθρώπινου γονιδιώματος. Παράλληλα, η έρευνα έκφρασης γονιδίων με τη χρήση RNA-seq, μικροσυστοιχιών και άλλων τεχνολογιών, καθώς και η παραγωγή δεδομένων omics (ανάλυση πολυμορφισμών, τοξικογονιδιωματικής, πρωτεομικής, μεταβολομικής) έχουν δημιουργήσει πληθώρα δεδομένων, των οποίων η βιολογική ερμηνεία αποτελεί σημαντικό εργαλείο τόσο της ιατρικής ακριβείας, όσο και της πρόσκλησης. Ωστόσο, η πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι επιστήμονες είναι η ανάλυση και ακόμη και η πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα για την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών σχετικά με το προς μελέτη βιολογικό σύστημα. Με βάση τα παραπάνω, το μάθημα επικεντρώνεται στην εξοικείωση των φοιτητών στη χρήση των διαθέσιμων βιοπληροφορικών πόρων - κυρίως διαδικτυακών προγραμμάτων και βάσεων δεδομένων - για πρόσβαση στον πλούτο των δεδομένων και την ορθή βιολογική τους ερμηνεία, με στόχο την αντιμετώπιση προβλημάτων – ερωτημάτων. Τα περιεχόμενα του μαθήματος περιλαμβάνουν: 1) ευθυγραμμίσεις αλληλουχιών, 2) φυλογενετική, 3) ανάλυση δεδομένων έκφρασης γονιδίων που συμπεριλαμβάνει και θεωρία πληροφοριών, 4) δίκτυα αλληλεπίδρασης πρωτεϊνών, 5) ερμηνεία δεδομένων omics (ανάλυση πολυμορφισμών, τοξικογονιδιωματικής, πρωτεομικής, μεταβολομικής), 6) ρυθμιστικά και μεταβολικά δίκτυα, 7) μεταγονιδιωματική, 8) στατιστικές μέθοδοι στη βιοπληροφορική, αναζήτηση μοτίβου, μηχανική μάθηση, 9) βάσεις δεδομένων, 10) πλατφόρμες βιοπληροφορικής (R-Bioconductor, GeneSpring), 11) ο ρόλος της βιοπληροφορικής στη βιολογία συστημάτων και στη μελέτη των μονοπατιών δυσμενούς έκβασης.

## **17. Μικροσκοπία, λέιζερ, νανο-δοκιμασίες και αντίστροφη μηχανική [Microscopy, lasers, nano-testing and reverse engineering]**

Ο στόχος είναι η θεωρητική και πειραματική εξοικείωση των φοιτητών/τριών με τις εξειδικευμένες γνώσεις και δεξιότητες που σχετίζονται με τη μικροσκοπία, τα λέιζερ, τον χαρακτηρισμό με νανο-δοκιμασίες και την αντίστροφη μηχανική. Θα γίνει λεπτομερής παρουσίαση των διαφόρων τεχνικών μικροσκοπίας όπως η οπτική μικροσκοπία διερχόμενου και ανακλώμενου φωτός, η μικροσκοπία φθορισμού, η ομοεστιακή μικροσκοπία, η ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) και διερχόμενης δέσμης (TEM), τα λέιζερ για τον χαρακτηρισμό, τις νανο-δοκιμασίες όπως η νανο-διείσδυση και η μικροσκοπία ατομικής δύναμης (AFM), καθώς και των τεχνικών αντίστροφης μηχανικής για την 3D αναπαραγωγή γεωμετρίας. Η κατανόηση των αρχών λειτουργίας τους και η χρήση έξυπνων πρακτικών για την άντληση χρήσιμων πληροφοριών για τα εξεταζόμενα υλικά-βιοϋλικά, ιστούς και ζωντανούς οργανισμούς αποτελεί κεντρικό στόχο του μαθήματος. Επιπλέον, το θεωρητικό σκέλος θα πλαισιωθεί από εργαστηριακή εξάσκηση σε όλες τις παραπάνω τεχνικές για την απόκτηση σχετικών πρακτικών εμπειριών και δεξιοτήτων στη χρήση τους.

## **18. Φαρμακομηχανική [Drug engineering]**

Το διεπιστημονικό αυτό μάθημα σκοπό έχει να εισάγει τους/τις φοιτητές/τριες στο πεδίο της φαρμακομηχανικής. Το μάθημα παρέχει εξειδικευμένη γνώση στα παρακάτω θέματα: βασική μηχανική βιοευαίσθητων υλικών για το σχεδιασμό και υλοποίηση συστημάτων παράδοσης φαρμάκων, ανάπτυξη διαδικασιών έξυπνης (smart) παράδοσης που συνδέεται με κλινικές εφαρμογές, γενικές αρχές και εφαρμογές μεταφοράς νανο/μικρο τεχνολογίας από το εργαστήριο στην κλινική, αρχές της τεχνολογίας ξήρανσης με ψεκασμός και ξήρανσης με ψύξη, τεχνικές ενθυλάκωσης (encapsulation), μηχανικά συστήματα παράδοσης φαρμάκων σε νανο- και μικρο-κλίμακα, φυσικοχημικός και βιολογικός χαρακτηρισμός συστημάτων παράδοσης φαρμάκων και οι στοχευμένες κλινικές συσχετίσεις τους, αρχές φαρμακοκινητικής και φαρμακοδυναμικής, αναλυτικά μοντέλα και επικύρωση τους, τεχνολογία επικάλυψης φιλμ, και τέλος τεχνολογία κατασκευής στοματικής ταινίας.

## **19. Βιοϊατρική μηχανική και παγκόσμιες (περιβαλλοντικές) προκλήσεις [Biomedical engineering and global (environmental) challenges]**

Λόγω της συνεχόμενα αυξανόμενης αναλογίας πληθυσμών που ζουν σε πόλεις, σχετικές περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν την ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Παράλληλα, τεχνολογίας αισθητήρων υποστηριζόμενες από τη διαδίκτυο των πραγμάτων επιτρέπουν εξατομικευμένες περιβαλλοντικές πιέσεις, καθιστώντας σχετιζόμενα κατάλληλα για την ανάπτυξη πληροφοριακών υπηρεσιών ποιότητας ζωής. Τέτοια δεδομένα μπορούν για παράδειγμα να περιλαμβάνουν φυσικές, χημικές και βιολογικές μετεωρολογικές συνθήκες καθώς και εξατομικευμένες συμπτωματικές καταγραφές,

που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη μοντελοποίηση συμπτωμάτων. Το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι υπηρεσίες που μπορούν να δώσουν έγκαιρες προειδοποιήσεις σε ασθενείς σχετιζόμενες με περιβαλλοντικές συνθήκες, βοηθώντας τους να λάβουν ιατρικές συμβουλές και αγωγές με πιο στοχευμένο και αποτελεσματικό τρόπο, και συνολικά να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους. Ενδεικτικά περιεχόμενα του μαθήματος είναι: 1) εισαγωγή και βασική ανάλυση περιβαλλοντολογικών δεδομένων (παράδειγμα εργασίας: καιρός, μόλυνση αέρα, αεροαλλεργικά): ταυτοποίηση καιρού, μόλυνση αέρα και ειδών γύρης που μπορεί να προκαλέσουν συμπτώματα σε ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού, 2) ποιοτική και ποσοτική απεικόνιση της ποιότητας ζωής και συμπτωματικά δεδομένα (παράδειγμα εργασίας: αλλεργική ρινίτιδα), 3) επιστήμη των πολιτών: αισθητήρες από πλήθος κόσμου καθώς και συλλογή προσωπικών αναφορών. Μέθοδοι, εργαλεία, περιορισμοί, ηθικά και μεθοδολογικά προβλήματα. Σύνδεση με τον κόμβο επιστήμης πολιτών του Α.Π.Θ.. 4) Σχεδιασμός αρχών, απαιτήσεις χρηστών και λειτουργικά χαρακτηριστικά ηλεκτρονικών υπηρεσιών πληροφορίας για τη στήριξη της ποιότητας ζωής. 5) Πρακτική εξάσκηση: εξοικείωση με κάποια (α) χαμηλού κόστους περιβαλλοντολογικούς αισθητήρες (ποιότητα αέρα σε κλειστό και ανοιχτό χώρο για να χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα), και (β) πλατφόρμες ανάπτυξης «χαμηλού κώδικα» για την προσέγγιση “coding without code”. Οι συμμετέχοντες θα οργανωθούν σε ομάδες, και θα δουλέψουν εργασίες κατά ομάδες στη βάση σεναρίου επίλυσης πραγματικού προβλήματος.

## 20. **Μηχανική μάθηση στην ανάλυση βιοϊατρικών δεδομένων** **[Machine learning in biomedical data analysis]**

Στην υγειονομική περίθαλψη, έχουν διατεθεί μεγάλες ποσότητες ετερογενών ιατρικών δεδομένων σε διάφορους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης. Το μέγεθος και η πολυπλοκότητα αυτών των συνόλων δεδομένων αποτελούν μεγάλες προκλήσεις σε αναλύσεις και επακόλουθες εφαρμογές σε ένα πρακτικό κλινικό περιβάλλον. Το πεδίο της μηχανικής μάθησης παρέχει μεθοδολογίες που ταιριάζουν ιδανικά στο έργο της εξαγωγής γνώσεων από τέτοιου είδους πολύπλοκα σύνολα δεδομένων. Στο πλαίσιο του μαθήματος θα γίνει τεχνική εισαγωγή στην ανάλυση δεδομένων μεγάλης κλίμακας (χαρακτηριστικά εφαρμογών δεδομένων μεγάλης κλίμακας, διερεύνηση και οπτικοποίηση δεδομένων μεγάλης κλίμακας, εξόρυξη γνώσης από δεδομένα μεγάλης κλίμακας), στην ταξινόμηση προτύπων και στη μηχανική μάθηση, με έμφαση στα βιοϊατρικά δεδομένα, τονίζοντας τις λεπτομέρειες των κλασικών και σύγχρονων προσεγγίσεων μηχανικής μάθησης και το που και πως εφαρμόζονται. Θέματα όπως ποσοτικοποίηση, διάγνωση ασθενειών, ταξινόμηση ασθενών θα συνδυαστούν με τρόπους ανάλυσης δομημένων δεδομένων με μεθόδους μεταξύ άλλων μη-γραμμικής ανάλυσης και πολύπλοκων δικτύων, καθώς και ανάλυση μη δομημένων δεδομένων και κειμένου και ανάλυση εικόνων (radiomics). Επιπλέον θα παρουσιαστούν οι τεχνικές της μηχανικής μάθησης που αφορούν σε ταξινόμηση και παλινδρόμηση (π.χ. linear classification and regression, Support Vector Machines, Manifold Learning καθώς και ensemble learning όπως Random Forests, Bagging and Boosting) συμπεριλαμβάνοντας τεχνικές μείωσης διάστασης (Penalised Regression, variable / feature selection). Θα υπάρξουν εργασίες (projects) στην εφαρμογή τεχνικών μηχανικής μάθησης σε πρακτικό κλινικό περιβάλλον. Το μάθημα θα εστιάσει στην κατανόηση και

εφαρμογή μια σειράς από τεχνικές μηχανικής μάθησης που χρησιμοποιούνται συνήθως σε βιοϊατρικές εφαρμογές.

## 21. **Βιοκινητική και βιοδυναμική βασισμένη στη φυσιολογία** **[Physiology-based biokinetics and biodynamics]**

Η βιοκινητική και βιοδυναμική βασισμένη στη φυσιολογία περιγράφουν την αλληλεπίδραση του ανθρώπινου οργανισμού με εξωγενείς χημικές ουσίες. Αυτές μπορεί να αφορούν: α) ουσίες οι οποίες μπορεί να είναι βιομηχανικά χημικά στα οποία είμαστε εκτεθειμένοι ακούσια ως συνέπεια της καθημερινότητας μας μέσω της περιβαλλοντικής έκθεσης, της διατροφής και της χρήσης καταναλωτικών προϊόντων, β) φαρμακευτικές ουσίες, τις οποίες λαμβάνουμε εκούσια για θεραπευτική χρήση. Η βιοκινητική, περιγράφει τη διαδικασία της απορρόφησης, της κατανομής, του μεταβολισμού και της απομάκρυνσης (ADME) μιας χημικής ουσίας από τον οργανισμό (τι κάνει ο οργανισμός στη χημική ουσία), ενώ η βιοδυναμική, περιγράφει τη μεταβολή στη φυσιολογία του οργανισμού που επιφέρει η παρουσία του (τι κάνει η χημική ουσία στον οργανισμό). Τα περιεχόμενα του μαθήματος περιλαμβάνουν: 1) Κατανόηση των βασικών εννοιών και των αρχών της βιοκινητικής και βιοδυναμικής. 2) Κατανόηση του μαθηματικού πλαισίου των μοντέλων βιοκινητικής. 3) Γενικευμένα μοντέλα βιοκινητικής. 4) Ανάπτυξη και εφαρμογή μοντέλων δομής-ενεργότητας (QSARs) για την παραμετροποίηση των μοντέλων βιοκινητικής και την πρόβλεψη των αλληλεπιδράσεων βιοδυναμικής. 5) Μοντέλα βιοκινητικής που περιγράφουν τη διαδικασία της κύησης και την αλληλεπίδραση μητέρας και εμβρύου (μεταφορά μέσω πλακούντα, θηλασμός). 6) Μοντέλα βιοκινητικής που περιγράφουν τις μεταβολές στη φυσιολογία από τη σύλληψη και καθ'όλη τη διάρκεια ζωής. 7) Η επίδραση των γενετικών πολυμορφισμών στη βιοκινητική και βιοδυναμική. 8) Η επίδραση του αιματοεγκεφαλικού φραγμού στη μεταφορά χημικών ουσιών στον εγκέφαλο. 9) Αλληλεπίδραση σωρευτικής έκθεσης σε χημικά και φάρμακα - μηχανισμοί παρεμπόδισης. 10) Αλληλεπιδράσεις σε επίπεδο βιοδυναμικής. 11) Κατανόηση της διαδικασίας και των κανόνων δημιουργίας ενός μοντέλου βιοκινητικής για μια ποικιλία θεραπευτικών μεθόδων (μικρά μόρια, πρωτεϊνικά φάρμακα και νανοσωματίδια). 12) Ερμηνεία δεδομένων ανθρώπινης βιοπαρακολούθησης μέσω αναδόμησης της έκθεσης με τη χρήση μοντέλων βιοκινητικής. 13) Εφαρμογές των μοντέλων βιοκινητικής και βιοδυναμικής στην ανάλυση κινδύνου - σύνδεση με τα μονοπάτια δυσμενούς έκβασης που βασίζονται σε μοντέλα συστημικής βιολογίας. 14) Εφαρμογές των μοντέλων βιοκινητικής και βιοδυναμικής στην πρόληψη ακριβείας. 15) Εφαρμογή μοντέλων βιοκινητικής και βιοδυναμικής σε πραγματικά δεδομένα και για χημικά μεγάλου ενδιαφέροντος.

### 9.1 Παρακολούθηση Προγράμματος Σπουδών

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές που γίνονται δεκτοί στο Δ.Π.Μ.Σ. υποχρεούνται:

1. Να παρακολουθούν ανελλιπώς τα μαθήματα του Δ.Π.Μ.Σ. Η παρακολούθηση είναι υποχρεωτική για όλα τα μαθήματα, τις διαλέξεις, σεμινάρια, εργαστήρια και λοιπές δραστηριότητες. Επιτρέπονται απουσίες έως το 10% των συνολικών ωρών του εξαμήνου και όχι πάνω από 20% ανά μάθημα. Σε περίπτωση επαγγελματικής εργασίας ή άλλου ανελαστικού λόγου που εγγράφως επικαλείται με αίτησή του ο/η ενδιαφερόμενος/η, μπορούν να ανέλθουν στο διπλάσιο, κατόπιν εξέτασης και εγκρίσεως του αιτήματος από την ΕΠΣ. Για τα εργαστήρια, η παρουσία είναι υποχρεωτική χωρίς τη δυνατότητα απουσίας. Σε περίπτωση απουσίας λόγω ανωτέρας βίας, η αναπλήρωση είναι δυνατή σε άλλη ημερομηνία μετά από σύμφωνη γνώμη του/της διδάσκοντα/ουσας. Σε περίπτωση αιτήσεως για δικαίωμα επανεξέτασης μαθήματος, οι απουσίες λαμβάνονται υπόψη από την ΕΠΣ προκειμένου να αποφασίσει για το αίτημα. Σε αντίθετη περίπτωση, ο μεταπτυχιακός φοιτητής υποχρεούται να παρακολουθήσει εκ νέου το μάθημα κατά το επόμενο ακαδημαϊκό έτος.
2. Να υποβάλλουν εμπρόθεσμα τις δηλώσεις μαθημάτων κάθε εξάμηνο.
3. Να υποβάλλουν μέσα στις προβλεπόμενες προθεσμίες τις εργασίες που απαιτούνται για κάθε μάθημα.
4. Να προσέρχονται στις εξετάσεις.
5. Να υποβάλλουν στη Γραμματεία, μαζί με την προς αξιολόγηση διπλωματική τους εργασία, υπεύθυνη δήλωση ότι δεν εμπεριέχονται στοιχεία λογοκλοπής.
6. Να καταβάλλουν τα τέλη φοίτησης εντός των ημερομηνιών που ορίζονται.
7. Να έχουν τακτοποιήσει όλες τις οικονομικές τους υποχρεώσεις, καθώς και όποια άλλη υποχρέωση προς το ίδρυμα, πριν από την ορκωμοσία. Σε αντίθετη περίπτωση, δεν θα έχουν δικαίωμα να ορκιστούν ή/και να παραλάβουν το δίπλωμα μεταπτυχιακών σπουδών.
8. Εφόσον έχουν λάβει υποτροφία, να προσφέρουν ανταποδοτικό έργο, εφόσον αυτό προβλέπεται (φροντιστηριακά μαθήματα, συμβολή στη βιβλιοθήκη και στην έρευνα και όπου υπάρχει ανάγκη στις υπηρεσίες του Πανεπιστημίου).
9. Είναι δυνατή η παράλληλη φοίτηση σε προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών και σε μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών ή σε δύο (2) του ίδιου ή άλλου Τμήματος, του ίδιου ή άλλου Α.Ε.Ι.

10. Να σέβονται και να τηρούν τις αποφάσεις των οργάνων του μεταπτυχιακού καθώς και την ακαδημαϊκή δεοντολογία. Αδυναμία τήρησης των παραπάνω, χωρίς τεκμηριωμένη δικαιολογία, μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία σε μάθημα ή σε αποκλεισμό από το πρόγραμμα.

Η μη τήρηση όλων των παραπάνω χωρίς σοβαρή και τεκμηριωμένη δικαιολογία αποτελεί λόγο διαγραφής του μεταπτυχιακού φοιτητή από το πρόγραμμα (που λαμβάνεται από την Επιτροπή Σπουδών).

---

### **8.2 Χρονικός Προγραμματισμός Μαθημάτων**

Το ωρολόγιο πρόγραμμα του ΔΠΜΣ καθορίζεται από τη ΣΕ με κριτήρια την καλύτερη εξυπηρέτηση των σπουδαστών και τις δυνατότητες των Τμημάτων.

---

### **8.3 Υποχρεώσεις, Εξετάσεις και Βαθμολογία Φοιτητών**

#### **Β) Έλεγχος γνώσεων-Αξιολόγηση φοιτητών**

Ο έλεγχος στα επιμέρους μαθήματα ή άλλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες (π.χ. πρακτική/κλινική άσκηση) πραγματοποιείται στο τέλος κάθε εξαμήνου με *γραπτές ή προφορικές εξετάσεις, εκπόνηση εργασιών ή συνδυασμό των ανωτέρω*.

Ο τρόπος αξιολόγησης ορίζεται από τον διδάσκοντα του κάθε μαθήματος στην έναρξη του ακαδημαϊκού εξαμήνου. Το ποσοστό συμμετοχής σε άλλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες (σε εργαστηριακές ασκήσεις, εργασιών και σεμιναρίων όπου προβλέπεται) καθορίζεται στον τελικό βαθμό του κάθε μαθήματος για κάθε μάθημα ξεχωριστά, έπειτα από εισήγηση του διδάσκοντα κάθε μαθήματος και εγκρίνεται από την Συντονιστική Επιτροπή του Π.Μ.Σ.

Για τους/τις φοιτητές/τριες, οι οποίοι/ες έχουν αποτύχει κατά τις εξεταστικές περιόδους του Α' και Β' εξαμήνου αντίστοιχα ορίζονται επαναληπτικές εξετάσεις μέσα σε 15 ημέρες από την πρώτη εξέταση. Οι φοιτητές/τριες που έχουν αποτύχει σε τέσσερα (4) ή περισσότερα μαθήματα κατά την πρώτη εξεταστική περίοδο του Α' εξαμήνου, διαγράφονται από το ΔΠΜΣ. Η επαναληπτική εξέταση του Α' εξαμήνου ισχύει μόνο για τους/τις φοιτητές/τριες που έχουν επιτύχει σε τουλάχιστον τρία (3) μαθήματα. Μετά τις επαναληπτικές εξετάσεις του Α' εξαμήνου, οι φοιτητές/τριες που έχουν αποτύχει σε δύο (2) ή τρία (3) μαθήματα διαγράφονται από το ΔΠΜΣ. Αν μετά τις επαναληπτικές εξετάσεις του Α' εξαμήνου ο/η μεταπτυχιακός/η φοιτητής/τρια έχει αποτύχει σε ένα (1) μάθημα, μπορεί μετά από αίτηση του/της να εξεταστεί από επιτροπή μελών ΔΕΠ των συμμετεχόντων Τμημάτων. Οι ανωτέρω διατάξεις ισχύουν αντίστοιχα για τα μαθήματα του Β' Εξαμήνου. Ειδικότερα για το ΜΠΕΕ, θεωρείται ότι η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία Β' εξαμήνου αντιστοιχεί σε 4 μαθήματα όσον αφορά στα της παραγράφου αυτής και γίνεται εξέταση μέσω δημόσιας παρουσίασης χωρίς δυνατότητα επαναληπτικής εξέτασης.



Η βαθμολογική κλίμακα για την αξιολόγηση της επίδοσης των μεταπτυχιακών φοιτητών ορίζεται από μηδέν (0) έως δέκα (10), ως εξής:

- Άριστα (8,5 έως 10)
- Λίαν Καλώς (6,5 έως 8,5 μη συμπεριλαμβανομένου)
- Καλώς (6 έως 6,5 μη συμπεριλαμβανομένου)
- Προβιβάσιμος βαθμός είναι το έξι (6) και οι μεγαλύτεροί του.

Δύναται σε περίπτωση έκτακτων αναγκών ή σε λόγους ανωτέρας βίας να διεξάγονται εξετάσεις με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων, εφόσον έχει διασφαλιστεί το αδιάβλητο της διαδικασίας της αξιολόγησης. Στις περιπτώσεις ασθένειας συνιστάται ο διδάσκων να διευκολύνει, με όποιον τρόπο θεωρεί ο ίδιος πρόσφορο, τον φοιτητή (π.χ. προφορική ή εξ αποστάσεως εξέταση).

Αν ο μεταπτυχιακός φοιτητής αποτύχει π.χ. 2 φορές στην εξέταση μαθήματος ή μαθημάτων και θεωρείται ότι δεν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς το πρόγραμμα, υπάρχει η δυνατότητα εξέτασης, ύστερα από αίτηση του φοιτητή, από τριμελή επιτροπή μελών Δ.Ε.Π. του ΔΠΜΣ, οι οποίοι έχουν το ίδιο ή συναφές γνωστικό αντικείμενο με το εξεταζόμενο μάθημα και ορίζονται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών. Από την επιτροπή εξαιρείται ο υπεύθυνος της εξέτασης διδάσκων. Ο βαθμός του Δ.Π.Μ.Σ. προκύπτει από τον σταθμικό μέσο όρο των μαθημάτων του Δ.Π.Μ.Σ. και της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (η στάθμιση γίνεται από τις πιστωτικές μονάδες των μαθημάτων και της Μ.Δ.Ε.) και υπολογίζεται, με ακρίβεια δεύτερου δεκαδικού ψηφίου, με τον ακόλουθο τρόπο: **Ο βαθμός κάθε μαθήματος και της Μ.Δ.Ε. (όπου προβλέπεται), πολλαπλασιάζεται με τον αντίστοιχο αριθμό πιστωτικών μονάδων (ECTS) και το άθροισμα των γινομένων διαιρείται με τον ελάχιστο αριθμό πιστωτικών μονάδων που απαιτούνται για τη λήψη του Δ.Μ.Σ.**

Ο μαθηματικός τύπος έχει ως εξής:

**$$\Delta.Μ.Σ. = (Βαθμός\ μαθήματος\ 1 \times ECTS\ μαθήματος\ 1 + Βαθμός\ μαθήματος\ 2 \times ECTS\ μαθήματος\ 2 + \dots + Βαθμός\ μεταπτυχιακής\ διπλωματικής\ εργασίας \times ECTS\ μεταπτυχιακής\ διπλωματικής\ εργασίας) / \text{Συνολικός\ αριθμός\ ECTS.}$$**

---

#### 9.4 Διαδικασία Εκπόνησης της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας

Για την εκπόνηση Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (Μ.Δ.Ε.), η Συντονιστική Επιτροπή ύστερα από αίτηση του υποψηφίου σε καθορισμένες ημερομηνίες, στην οποία αναγράφεται ο προτεινόμενος τίτλος της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, ο προτεινόμενος επιβλέπων και επισυνάπτεται περίληψη της προτεινόμενης εργασίας, ορίζει τον επιβλέποντα αυτής και συγκροτεί Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή για την έγκριση της εργασίας, ένα μέλος της οποίας είναι ο επιβλέπων.

Δικαίωμα επίβλεψης διπλωματικών εργασιών έχουν οι διδάσκοντες των κατηγοριών, όπως αυτές περιγράφονται στο άρθρο 83 του ν. 4957/2022:

- α.** Μέλη Δ.Ε.Π., Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.), Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (Ε.Δι.Π.) και Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (Ε.Τ.Ε.Π.) του Τμήματος ή άλλων Τμημάτων του ίδιου ή άλλου Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Α.Ε.Ι.) ή Ανώτατου Στρατιωτικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Α.Σ.Ε.Ι.), με πρόσθετη απασχόληση πέραν των νόμιμων υποχρεώσεών τους,
  - β.** ομότιμους Καθηγητές ή αφυπηρητήσαντα μέλη Δ.Ε.Π. των συμμετεχόντων Τμημάτων ή άλλων Τμημάτων του ίδιου ή άλλου Α.Ε.Ι.,
  - γ.** συνεργαζόμενους καθηγητές,
  - δ.** εντεταλμένους διδάσκοντες,
  - ε.** επισκέπτες καθηγητές ή επισκέπτες ερευνητές,
  - στ.** ερευνητές και ειδικούς λειτουργικούς επιστήμονες ερευνητικών και τεχνολογικών φορέων του άρθρου 13Α του ν. 4310/2014 (Α' 258) ή λοιπών ερευνητικών κέντρων και ινστιτούτων της ημεδαπής ή αλλοδαπής.
- Τα μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής πρέπει να έχουν την ίδια ή συναφή επιστημονική ειδικότητα με το γνωστικό αντικείμενο του Δ.Π.Μ.Σ.

Η εκπόνηση της Μ.Δ.Ε. διέπεται από τον Κώδικα Ακαδημαϊκής Δεοντολογίας του Α.Π.Θ. Κάθε δημιουργός ή συν-δημιουργός οποιουδήποτε πνευματικού έργου δικαιούται να αναφέρεται και να αναγνωρίζεται ως τέτοιος, απολαμβάνοντας και τα περιουσιακά και ηθικά δικαιώματα/εξουσίες που απορρέουν από το συγκεκριμένο έργο. Κατ' εξαίρεση, αν το πρωτότυπο πνευματικό δημιούργημα («έργο») είναι το τελικό εξαγόμενο αμειβόμενου ερευνητικού έργου, το οποίο έχει ανατεθεί από φορέα εκτός Α.Π.Θ., τα περιουσιακά δικαιώματα του δημιουργού ή των συν-δημιουργών μπορεί να περιορίζονται βάσει των όρων της σύμβασης με την οποία ανατίθεται το εν λόγω ερευνητικό έργο, ενώ τα ηθικά δικαιώματα παραμένουν στον δημιουργό ή τους δημιουργούς, υποκείμενα στους αναγκαίους -για την εκμετάλλευση/οικονομική αξιοποίηση του παραχθέντος πνευματικού δημιουργήματος- συμβατικούς περιορισμούς.

Για την παρουσίαση της Μ.Δ.Ε. προβλέπεται η θετική εισήγηση της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής. Σε περίπτωση που η υποστήριξη της Μ.Δ.Ε. πραγματοποιείται δημόσια ορίζεται συγκεκριμένη ημερομηνία και τόπος από τη Σ.Ε. του Δ.Π.Μ.Σ.

Μετά την υποστήριξη της Μ.Δ.Ε. συντάσσεται πρακτικό στο οποίο αναφέρεται ο επιμέρους βαθμός κάθε μέλους της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής, ο μέσος όρος της βαθμολογίας καθώς και τυχόν παρατηρήσεις ή επισημάνσεις.

Κατόπιν της έγκρισής της από την Επιτροπή, αναρτάται υποχρεωτικά στο διαδικτυακό τόπο της Σχολής.

Αν η κρίση της Μ.Δ.Ε. είναι αρνητική, ο μεταπτυχιακός φοιτητής μπορεί να υποβάλλει την εργασία του ενσωματώνοντας τις επισημάνσεις για τη βελτίωσή της σε χρονικό διάστημα που ορίζει η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή. Αν και η δεύτερη κρίση είναι αρνητική, ο μεταπτυχιακός φοιτητής χάνει το δικαίωμα απονομής του Δ.Μ.Σ.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, αν υφίσταται αντικειμενική αδυναμία ή σπουδαίος λόγος, είναι δυνατή η αντικατάσταση του επιβλέποντα ή μέλους της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής καθώς και αλλαγή του θέματος της Μ.Δ.Ε. μετά από απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

Η συνολική χρονική διάρκεια της εξέτασης είναι το λιγότερο τριάντα (30) και το πολύ σαράντα πέντε (45) λεπτά. Ο διατιθέμενος χρόνος για τις ερωτήσεις των εξεταστών/στριών δεν μπορεί να είναι λιγότερος των δέκα (10) λεπτών.

Στην αξιολόγηση, συνεκτιμώνται η επιστημονική ποιότητα, η αρτιότητα του κειμένου και η προφορική παρουσίαση, καθώς και η γνώση του αντικειμένου όπως τεκμαίρεται από τις απαντήσεις του/της εξεταζόμενου/ης στις ερωτήσεις των εξεταστών/στριών.

Κατόπιν της έγκρισής της από την Επιτροπή και της ενσωμάτωσης από τον/την φοιτητή/τρια πιθανών διορθώσεων και παρατηρήσεων, το κείμενο αναρτάται υποχρεωτικά στο διαδικτυακό τόπο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του Α.Π.Θ. και εγγράφεται στο αρχείο διπλωματικών του ΔΠΜΣ.

Η γλώσσα συγγραφής και εξέτασης των διπλωματικών εργασιών είναι η Αγγλική. Ο τίτλος και η περίληψη θα πρέπει να είναι μεταφρασμένα και στην Ελληνική. Η διπλωματική εργασία δεν υπερβαίνει τυπικά τις 100 σελίδες και ενδεικτικά περιλαμβάνει: εξώφυλλο με τα στοιχεία της διπλωματικής, περίληψη, τίτλο και περίληψη στην Ελληνική γλώσσα, πίνακα περιεχομένων, κεφάλαια του κύριου μέρους της διπλωματικής, βιβλιογραφικές αναφορές και παραρτήματα. Το μέγεθος της σελίδας είναι Α4. Τα

στοιχεία “Summary” («Περίληψη»), “Content” («Πίνακας Περιεχομένων»), δεν φέρουν αρίθμηση και οι αντίστοιχες σελίδες μπορούν να φέρουν λατινική αρίθμηση. Τα κεφάλαια και τα τυχόν υποκεφάλαια του κύριου μέρους της διπλωματικής φέρουν αρίθμηση (π.χ. Chapter 2, Section 2.1, Subsubsection 2.1.1 κλπ, μέχρι τετραψήφια αρίθμηση). Οι τίτλοι των Chapters (κεφαλαίων) αναγράφονται με έντονους κεφαλαίους χαρακτήρες, ενώ οι τίτλοι των Sections (υποκεφαλαίων) με έντονους μικρούς. Η πρώτη σελίδα του πρώτου κεφαλαίου του κύριου μέρους είναι και η σελίδα από την οποία αρχίζει η αρίθμηση των σελίδων (και αναφέρεται στον πίνακα περιεχομένων). Οι πίνακες και τα σχήματα φέρουν λεζάντα και αριθμούνται ανά κεφάλαιο, π.χ. Table 2.1, Figure 3.2 κ.ο.κ.). Οι γραμματοσειρές μπορεί να είναι Times New Roman ή Arial και μεγέθους 11 ή 12 στιγμών. Οι εξισώσεις φέρουν επίσης αρίθμηση ανά κεφάλαιο, η οποία τοποθετείται σε παρένθεση στο δεξί μέρος της σελίδας, στη σειρά που βρίσκεται η αντίστοιχη εξίσωση. Αρίθμηση και τίτλους πρέπει να φέρουν και τα παραρτήματα (π.χ. Appendix A1, Appendix A2, κλπ.).

### **Λογοκλοπή**

Καταθέτοντας οποιαδήποτε μεταπτυχιακή εργασία, ο μεταπτυχιακός/κη φοιτητής/τρια υποχρεούται να αναφέρει αν χρησιμοποίησε το έργο και τις απόψεις άλλων.

Η αντιγραφή θεωρείται σοβαρό ακαδημαϊκό παράπτωμα. Λογοκλοπή θεωρείται η αντιγραφή εργασίας κάποιου/ας άλλου/ης, καθώς και η χρησιμοποίηση εργασίας άλλου/ης -δημοσιευμένης ή μη- χωρίς τη δέουσα αναφορά. Η παράθεση οποιουδήποτε υλικού τεκμηρίωσης, ακόμη και από μελέτες του/της ιδίου/ας του/της υποψηφίου/ας, χωρίς σχετική αναφορά, μπορεί να στοιχειοθετήσει απόφαση της ΕΠΣ του οικείου Τμήματος για διαγραφή του/της.

Στις παραπάνω περιπτώσεις -και μετά από αιτιολογημένη εισήγηση του/της επιβλέποντος/σας καθηγητή/τριας- η ΕΠΣ μπορεί να αποφασίσει τη διαγραφή του/της.

Οποιοδήποτε παράπτωμα ή παράβαση ακαδημαϊκής δεοντολογίας παραπέμπεται στη Συντονιστική Επιτροπή του ΔΠΜΣ για κρίση και εισήγηση για αντιμετώπιση του προβλήματος στην ΕΠΣ. Ως παραβάσεις θεωρούνται και τα παραπτώματα της αντιγραφής ή της λογοκλοπής και γενικότερα κάθε παράβαση των διατάξεων περί πνευματικής ιδιοκτησίας από μεταπτυχιακό/κη φοιτητή/τρια κατά τη συγγραφή εργασιών στο πλαίσιο των μαθημάτων ή την εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

Σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 7, του Κώδικα Δεοντολογίας και Καλής Πρακτικής του ΑΠΘ (ΦΕΚ 5747/10.12.2021/τ.Β') οι διπλωματικές μεταπτυχιακές εργασίες και οι διδακτορικές διατριβές πρέπει να διακρίνονται για την πρωτοτυπία τους και αξιολογούνται γι' αυτή. Πριν αυτές υποβληθούν προς αξιολόγηση στην αρμόδια εξεταστική επιτροπή, υποβάλλονται

σε αυτόματο έλεγχο «λογοκλοπής», ώστε να διαπιστωθεί η τήρηση των κανόνων του δικαίου της πνευματικής ιδιοκτησίας, αλλά και η απαιτούμενη -για την απονομή του οικείου ακαδημαϊκού τίτλου- πρωτοτυπία.

---

### 9.5 Αξιολόγηση Μαθημάτων

Με την ολοκλήρωση των δύο εξαμήνων, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές έχουν την υποχρέωση να συμπληρώσουν ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια για την αξιολόγηση των μαθημάτων, ως προς το περιεχόμενο, τον τρόπο διδασκαλίας και το βαθμό συσχέτισής τους με τους στόχους του ΔΠΜΣ μέσω του συστήματος ηλεκτρονικής αξιολόγησης του ΑΠΘ.

---

### 9.6 Υποχρεώσεις Διδασκόντων

Ο υπεύθυνος για τη διδασκαλία μαθήματος στο ΔΠΜΣ έχει τις εξής υποχρεώσεις:

- καθορίζει σε συνεργασία με τα άλλα μέλη της διδακτικής ομάδας το περιεχόμενο του μαθήματος και το αναμορφώνει σύμφωνα με τις νεότερες εξελίξεις
- υποβάλλει κατά την έναρξη του εξαμήνου στη Γραμματεία του ΔΠΜΣ αναλυτικό πρόγραμμα που καλύπτει σε εβδομαδιαία βάση την ύλη για κάθε ενότητα του μαθήματος
- καταθέτει στη γραμματεία του ΔΠΜΣ το εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος
- τηρεί το πρόγραμμα των παραδόσεων του μαθήματος
- φροντίζει τη συσχέτιση του θεωρητικού μέρους της διδασκαλίας με την πρακτική εφαρμογή. Η προσπάθεια αυτή ενισχύεται, όπου είναι δυνατόν, με παρουσίαση μελετών περιπτώσεων (case studies) και με αξιοποίηση προσκεκλημένων ομιλητών, αναγνωρισμένων για την πείρα, τις ειδικές γνώσεις και το επιστημονικό τους κύρος
- ανακοινώνει τον τρόπο επικοινωνίας των φοιτητών μαζί του για θέματα που άπτονται των σπουδών τους και του συγκεκριμένου μαθήματος
- εκδίδει τα αποτελέσματα των εξετάσεων μέσα σε εύλογο χρόνο.
- ανακοινώνει τον τελικό βαθμό

Ο τελικός βαθμός του ΔΠΜΣ προκύπτει ως εξής :-

Ο βαθμός του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.) προκύπτει από τον σταθμικό μέσο όρο των μαθημάτων του ΠΜΣ και της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (η στάθμιση γίνεται από τις πιστωτικές μονάδες των μαθημάτων και της ΜΔΕ) και υπολογίζεται, με ακρίβεια δεύτερου δεκαδικού ψηφίου, με τον ακόλουθο τρόπο:

Ο βαθμός κάθε μαθήματος και της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (όπου προβλέπεται), πολλαπλασιάζεται με τον αντίστοιχο αριθμό πιστωτικών μονάδων (ECTS) και το άθροισμα των γινομένων διαιρείται με τον ελάχιστο αριθμό πιστωτικών μονάδων που απαιτούνται για τη λήψη του Δ.Μ.Σ.

***Βαθμός Μ.Δ.Ε. = άθροισμα γινομένων (βαθμού κάθε μαθήματος x αντίστοιχες πιστωτικές μονάδες (ECTS) κάθε μαθήματος) + (βαθμού x πιστωτικές μονάδες μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας) / (σύνολο Π.Μ. (ECTS)=90)***

Η βαθμολογική κλίμακα για την αξιολόγηση της επίδοσης των μεταπτυχιακών φοιτητών ορίζεται από μηδέν (0) έως δέκα (10), ως εξής:

Άριστα (8,5 έως 10)

Λίαν Καλώς (6,5 έως 8,5 μη συμπεριλαμβανομένου)

Καλώς (6 έως 6,5 μη συμπεριλαμβανομένου).

Προβιβάσιμος βαθμός είναι το έξι (6) και οι μεγαλύτεροί του.

---

## 10 Διδακτικό Προσωπικό

---

### 10.1 Κριτήρια και Διαδικασία Επιλογής Διδασκόντων

Οι διδάσκοντες του ΔΠΜΣ επιλέγονται με βάση τη συνάφεια του διδακτικού και ερευνητικού τους έργου με το αντικείμενο που καλούνται να διδάξουν, σε συνδυασμό με την εμπειρία τους. Τη διδασκαλία μαθημάτων του ΔΠΜΣ μπορούν να αναλαμβάνουν σύμφωνα με το άρθρο 83 του Ν. 4957/2022 (Α'141):

I. Μέλη ΔΕΠ των συμμετεχόντων Τμημάτων της Πολυτεχνικής Σχολής ΑΠΘ, κατά προτεραιότητα και εφ' όσον ικανοποιούνται τα προαναφερθέντα κριτήρια.

II. Μέλη της κατηγορίας Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π. των συμμετεχόντων Τμημάτων, κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος, εκτός αν το αντικείμενο είναι εξαιρετικής και αδιαμφισβήτητης ιδιαιτερότητας για το οποίο δεν είναι δυνατή ή συνήθης η εκπόνηση διδακτορικής διατριβής. Διδάσκοντες των κατηγοριών αυτών συμμετέχουν στην επίβλεψη διπλωματικών εργασιών μόνον ως συνεπιβλέποντες.

III. Εντεταλμένοι διδάσκοντες των συμμετεχόντων Τμημάτων.

IV. Ομότιμα και Αφυπηρετήσαντα μέλη ΔΕΠ των συμμετεχόντων Τμημάτων.

Με αιτιολογημένη απόφασή της η ΕΠΣ του ΔΠΜΣ, σε περίπτωση που δεν επαρκεί το διδακτικό προσωπικό των κατηγοριών που αναφέρονται παραπάνω, μπορεί να αναθέσει διδακτικό έργο σε μέλη ΔΕΠ άλλων Τμημάτων του ίδιου Α.Ε.Ι. ή να προσκαλέσει μέλη ΔΕΠ άλλων Α.Ε.Ι. της ημεδαπής ή ερευνητών από ερευνητικά κέντρα του άρθρου 13 Α του Ν. 4310/2014 (Α' 258).

Επιπλέον η ΕΠΣ με απόφασή της, έχοντας υπόψη την εισήγηση του Διευθυντή του ΔΠΜΣ, μπορεί να καλέσει, **ως επισκέπτες**, καταξιωμένους επιστήμονες που έχουν θέση ή προσόντα καθηγητή ή ερευνητή σε ερευνητικό κέντρο, καλλιτέχνες ή επιστήμονες αναγνωρισμένου κύρους με εξειδικευμένες γνώσεις ή σχετική εμπειρία στο γνωστικό αντικείμενο του ΔΠΜΣ από την ημεδαπή ή την αλλοδαπή, σύμφωνα με τα οριζόμενα του άρθρου 83 του Ν. 4957/2022 (Α'141). Σε κάθε περίπτωση η ανάθεση διδασκαλίας των μαθημάτων, σεμιναρίων και ασκήσεων του ΔΠΜΣ αποφασίζεται από την ΕΠΣ, ύστερα από εισήγηση της ΣΕ.

Στις υποχρεώσεις των διδασκόντων περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, η περιγραφή του μαθήματος ή των διαλέξεων, η παράθεση σχετικής βιβλιογραφίας, ο τρόπος εξέτασης του μαθήματος, η επικοινωνία με τους/τις μεταπτυχιακούς/κες φοιτητές/τριες.

---

## 11 Δυνατότητες Απόκτησης Διδακτορικού Διπλώματος

---

Διδακτορικό δίπλωμα απονέμεται μόνο από τα Τμήματα των ΑΕΙ.

---

## 12 Διοίκηση και Γραμματεία

---

Αρμόδια Όργανα για την οργάνωση, διοίκηση και τη λειτουργία του ΔΠΜΣ «Βιοϊατρική Μηχανική» είναι σύμφωνα με το άρθρο 82 του Ν. 4957/2022 (Α' 141):

I. Η **Σύγκλητος του Ιδρύματος (ΑΠΘ)**, η οποία έχει τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

- α) εγκρίνει την ίδρυση Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) ή την τροποποίηση της απόφασης ίδρυσης του Π.Μ.Σ.,
- β) εγκρίνει την παράταση της χρονικής διάρκειας της λειτουργίας των Π.Μ.Σ.,
- γ) συγκροτεί την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών
- δ) αποφασίζει την κατάργηση των Π.Μ.Σ. που προσφέρονται από το Α.Ε.Ι.

II. Η **Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών (ΕΠΣ)**· ο αριθμός των μελών και η σύνθεση της οποίας καθορίζονται στο Πρωτόκολλο συνεργασίας του Δ.Π.Μ.Σ. συγκροτείται από δύο (2) εκπροσώπους από το εκάστοτε επισπεύδον Τμήμα (τακτικοί και αναπληρωματικοί) και ένας (1) εκπρόσωπος με τον αναπληρωματικό του από τα υπόλοιπα συμμετέχοντα Τμήματα, οι οποίοι ορίζονται από τη Συνέλευση κάθε Τμήματος με διετή θητεία, με κριτήριο τη διδακτική και ερευνητική προσφορά και εμπειρία στο αντικείμενο του ΔΠΜΣ. Συνολικά στην Ε.Π.Σ. συμμετέχουν έξι (6) μέλη ΔΕΠ.

Η ΕΠΣ ασκεί τις αρμοδιότητες που ορίζονται στα άρθρα 81 και 82, Ν. 4957/2022, ιδίως δε:

- α) συγκροτεί Επιτροπές για την αξιολόγηση των αιτήσεων των υποψήφιων μεταπτυχιακών φοιτητών και εγκρίνει την εγγραφή αυτών στο Π.Μ.Σ.,
- β) αναθέτει το διδακτικό έργο στους διδάσκοντες του Π.Μ.Σ.,
- γ) εισηγείται προς τη Σύγκλητο την τροποποίηση της απόφασης ίδρυσης του Π.Μ.Σ., καθώς και την παράταση της διάρκειας του Π.Μ.Σ.,
- δ) συγκροτεί εξεταστικές επιτροπές για την εξέταση των διπλωματικών εργασιών των μεταπτυχιακών φοιτητών και ορίζει τον επιβλέποντα ανά εργασία,
- ε) διαπιστώνει την επιτυχή ολοκλήρωση της φοίτησης, προκειμένου να απονεμηθεί ο τίτλος του Π.Μ.Σ.,
- στ) εγκρίνει τον απολογισμό του Π.Μ.Σ., κατόπιν εισήγησης της Συντονιστικής Επιτροπής (Σ.Ε.).



Με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ οι αρμοδιότητες των περ. α) και δ) δύνανται να μεταβιβάζονται στη Σ.Ε. του Δ.Π.Μ.Σ.

III. Η **Συντονιστική Επιτροπή (ΣΕ)**, αποτελείται από τον Διευθυντή του Δ.Π.Μ.Σ. και τέσσερα (4) μέλη Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού (Δ.Ε.Π.) του Τμήματος, που έχουν συναφές γνωστικό αντικείμενο με αυτό του Π.Μ.Σ. και αναλαμβάνουν διδακτικό έργο στο Π.Μ.Σ. Τα μέλη της Σ.Ε. καθορίζονται με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ.

Η ΣΕ είναι αρμόδια για την παρακολούθηση και τον συντονισμό της λειτουργίας του προγράμματος και ιδίως:

α) καταρτίζει τον αρχικό ετήσιο προϋπολογισμό του Π.Μ.Σ. και τις τροποποιήσεις του, εφόσον το Π.Μ.Σ. διαθέτει πόρους σύμφωνα με το άρθρο 84, και εισηγείται την έγκρισή του προς την Επιτροπή Ερευνών του Ειδικού Λογαριασμού Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.),

β) καταρτίζει τον απολογισμό του προγράμματος και εισηγείται την έγκρισή του προς τη Συνέλευση του Τμήματος,

γ) εγκρίνει τη διενέργεια δαπανών του Π.Μ.Σ., δ) εγκρίνει τη χορήγηση υποτροφιών, ανταποδοτικών

ή μη, σύμφωνα με όσα ορίζονται στην απόφαση ίδρυσης του Π.Μ.Σ. και τον Κανονισμό μεταπτυχιακών και διδακτορικών σπουδών,

ε) εισηγείται προς την ΕΠΣ την κατανομή του διδακτικού έργου, καθώς και την ανάθεση διδακτικού έργου στις κατηγορίες διδασκόντων του άρθρου 83,

στ) εισηγείται προς την ΕΠΣ την πρόσκληση Επισκεπτών Καθηγητών για την κάλυψη διδακτικών αναγκών του Π.Μ.Σ.,

ζ) καταρτίζει σχέδιο για την τροποποίηση του προγράμματος σπουδών, το οποίο υποβάλλει προς την ΕΠΣ.

η) εισηγείται προς την ΕΠΣ την ανακατανομή των μαθημάτων μεταξύ των ακαδημαϊκών εξαμήνων, καθώς και θέματα που σχετίζονται με την ποιοτική αναβάθμιση του προγράμματος σπουδών.

IV. Ο/Η **Διευθυντής/τρια του ΔΠΜΣ** προέρχεται από έναν από τους τακτικούς εκπροσώπους του εκάστοτε επισπεύδοντος Τμήματος κατά προτεραιότητα βαθμίδας Καθηγητή ή Αναπληρωτή Καθηγητή και ορίζεται με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ για διετή θητεία, με δυνατότητα ανανέωσης χωρίς περιορισμό.

Ο Διευθυντής του Π.Μ.Σ. έχει τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

α) προεδρεύει της Σ.Ε., καθώς και της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, συντάσσει την ημερήσια διάταξη και συγκαλεί τις συνεδριάσεις της,

β) εισηγείται τα θέματα που αφορούν στην οργάνωση και λειτουργία του Π.Μ.Σ. προς την ΕΠΣ

γ) εισηγείται προς τη Σ.Ε. και τα λοιπά όργανα του Π.Μ.Σ. και του Α.Ε.Ι. θέματα σχετικά με την αποτελεσματική λειτουργία του Π.Μ.Σ.,

δ) είναι Επιστημονικός Υπεύθυνος του προγράμματος σύμφωνα με το άρθρο 234 του Ν. 4957/2022 και ασκεί τις αντίστοιχες αρμοδιότητες,

ε) παρακολουθεί την υλοποίηση των αποφάσεων των οργάνων του Π.Μ.Σ. και του Εσωτερικού Κανονισμού μεταπτυχιακών και διδακτορικών προγραμμάτων σπουδών, καθώς και την παρακολούθηση εκτέλεσης του προϋπολογισμού του Π.Μ.Σ.,

στ) ασκεί οποιαδήποτε άλλη αρμοδιότητα, η οποία ορίζεται στην απόφαση ίδρυσης του Π.Μ.Σ.

Τη Διοικητική υποστήριξη του ΔΠΜΣ αναλαμβάνει το Τμήμα Ιατρικής του ΑΠΘ έως το ακαδημαϊκό έτος 2024-25.

- Διευθυντής του ΔΠΜΣ είναι ο Καθηγητής του Τμήματος Ιατρικής κ. Παναγιώτης Μπαμίδης.

Η διοικητική υποστήριξη του προγράμματος θα γίνεται από την Γραμματεία του ΔΠΜΣ σε συνεργασία με τη Γραμματεία του εκάστοτε επισπεύδοντος Τμήματος.

Στοιχεία Γραμματείας:

---

Ιωάννα Ράντζα

Λειτουργεί από 10 π.μ. ως 17 μ.μ. και τα τηλέφωνα είναι:

2310 99 6391

<http://bme.auth.gr>

[bme@auth.gr](mailto:bme@auth.gr)

---

Η διεύθυνση της Γραμματείας είναι: Γραμματεία ΠΜΣ Βιοϊατρικής Μηχανικής  
Τμήμα Ιατρικής, ΑΠΘ

---

## 13 Υλικοτεχνική Υποδομή

---

Για τη λειτουργία του ΔΠΜΣ θα χρησιμοποιείται το σύνολο της υπάρχουσας υλικοτεχνικής υποδομής των συμμετεχόντων Τμημάτων και για τη διδασκαλία παραχωρείται αίθουσα στις Πτέρυγες

Διδασκαλίας των Τμημάτων που μετέχουν στο ΔΠΜΣ. Επιπλέον, μπορούν κατόπιν συμφωνίας και εφόσον είναι οικονομικά εφικτό, να χρησιμοποιηθούν εξειδικευμένα επιστημονικά όργανα, εξοπλισμός και διατάξεις που ανήκουν στο Α.Π.Θ. γενικότερα ή σε φορείς και Ιδρύματα του Δημόσιου ή Ιδιωτικού τομέα. Το κόστος της χρήσης των οργάνων και διατάξεων αυτών θα βαρύνει το ΔΠΜΣ.

#### **Υλικοτεχνική υποδομή (Ενδεικτικά)**

ενός-Μια σειρά από συσκευές όπως Laptop και βιντεοπροβολείς καθώς και μια σειρά από Η/Υ της νησίδας υπολογιστών της Πολυτεχνικής Σχολής.

-Σειρά συσκευών κλινικής μηχανικής για τον έλεγχο ηλεκτρικής ασφάλειας και ορθής λειτουργίας ιατρικών συσκευών όπως μόνιτορ Μονάδας Εντατικής Θεραπείας

-Όργανα μεγάλης υποδομής: Μονάδα Μαγνητοεγκεφαλογραφίας (μέσα σε κλωβό με μέταλλο μ) με συσκευή οπτικής άντλησης για καταγραφές της νευρικής δραστηριότητας του ανθρώπινου εγκεφάλου (Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής κ Ψηφιακής Καινοτομίας)

-Όργανα μεγάλης υποδομής: Μονάδα Ηλεκτροεγκεφαλογραφίας 128 καναλιών για καταγραφές της νευρικής δραστηριότητας του ανθρώπινου εγκεφάλου (Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής κ Ψηφιακής Καινοτομίας)

-Συσκευές βιοανάδρασης/νευροανάδρασης για καταγραφή βιοσημάτων και εκπαίδευση του εκούσιου νευρικού συστήματος του ανθρώπου (Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής κ Ψηφιακής Καινοτομίας)

-Συσκευές ρομποτικών διατάξεων και διατάξεων κατασκευής φορητών συσκευών και συσκευών BCI

-Συσκευές εικονικής και μεικτής πραγματικότητας

-Ηλεκτρονικές διατάξεις

-Διατάξεις μέτρησης ακτινοβολιών

-Εργαστήρια βιοϋλικών και νανοτεχνολογίας

-Ιατρικά συστήματα ιατρικής απεικόνισης και νευροπλοήγησης (συνεργαζόμενες Πανεπιστημιακές κλινικές των Νοσοκομείων)

Ολος ο εξοπλισμός υποστηρίζεται και εκσυγχρονίζεται με εξειδικευμένο λογισμικό από το ΔΠΜΣ.

---

## **14 Οικονομικά**

---

### **14.1 Πόροι**

Το κόστος λειτουργίας του ΔΠΜΣ θα καλυφθεί από τη συμμετοχή των φοιτητών στα λειτουργικά έξοδα, εισφορές, από παράλληλες δράσεις καθώς και από χορηγίες.

---

### **14.2 Δαπάνες**

Η ΕΠΣ του ΔΠΜΣ με εισήγηση της Συντονιστικής Επιτροπής αποφασίζει τη διάθεση οικονομικών πόρων για αγορά υλικού, εξοπλισμού εργαστηρίων και γραφείων, βιβλίων, αμοιβές προσωπικού γραμματείας κτλ.

---

### **14.3 Οικονομικός Απολογισμός**

Στο τέλος κάθε διετίας ο Διευθυντής του ΔΠΜΣ παρουσιάζει στην ΕΠΣ τον οικονομικό απολογισμό της διαχείρισης του Προγράμματος.

---

---

## **15 Οικονομική Υποστήριξη – Υποτροφίες**

---

Το ΔΠΜΣ υποστηρίζει οικονομικά τις ερευνητικές δραστηριότητες μεταπτυχιακών φοιτητών και χορηγεί υποτροφίες, ανάλογα με τις οικονομικές του δυνατότητες. Παράλληλα ενισχύει δραστηριότητες προσέλκυσης χορηγιών από ιδιωτικές εταιρείες του ευρύτερου χώρου της βιοϊατρικής μηχανικής και τεχνολογίας.

---

---

## **16 Παράλληλες Εκπαιδευτικές και Ερευνητικές Δραστηριότητες**

---

Εκτός από τη διδασκαλία μαθημάτων του ΔΠΜΣ μπορεί να διενεργούνται παράλληλες εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες. Οι δραστηριότητες αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν:

- διαλέξεις και σεμινάρια γενικού ή εξειδικευμένου χαρακτήρα
- συνέδρια και ημερίδες σχετικών επιστημονικών φορέων (πχ Ελληνική Εταιρεία Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, ΕΛΕΒΙΤ)
- εκδόσεις βιβλίων, μονογραφιών, ειδικών μελετών, εκθέσεων κ.ά.

Σε όσους παρακολουθούν τα παραπάνω σεμινάρια του προγράμματος χορηγείται πιστοποιητικό παρακολούθησης.

## **17 Συνεργασία με Άλλα Πανεπιστήμια ή Φορείς**

---

Το ΔΠΜΣ συνεργάζεται με άλλα Πανεπιστήμια ή φορείς, από την ημεδαπή και την αλλοδαπή, σε θέματα, όπως εκπαιδευτικά, έρευνας, ανταλλαγής τεχνογνωσίας κ.α. και ειδικότερα με τα Ιδρύματα:

- Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ)
  - Πανεπιστήμιο Πάτρας
  - Ινστιτούτο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας (INBIT)
  - European Alliance for Medical and Biological Engineering Societies (EAMBES)
  - International Federation of Medical and Biological Engineering (IFMBE)
  - Global Clinical Engineering Alliance (GCEA)
  - Texas A&M University
- 

## **18 τροποποιήσεις του Κανονισμού**

---

Οι διατάξεις του παρόντος κανονισμού λειτουργίας του ΔΠΜΣ μπορούν να τροποποιούνται με απόφαση της ΕΠΣ, κατόπιν τεκμηριωμένης εισήγησης της ΣΕ του ΔΠΜΣ και έγκρισης από την Σύγκλητο του ΑΠΘ.

Θέματα ερμηνείας και εφαρμογής του εσωτερικού κανονισμού και ό,τι δεν προβλέπεται από αυτόν λύνεται από την ΕΠΣ.

---

## 19 Ωρολόγιο Πρόγραμμα

Το ωρολόγιο πρόγραμμα βρίσκεται αναρτημένο στον ιστοχώρο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος [bme.auth.gr](http://bme.auth.gr)

---

## 20 Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο

Το ακαδημαϊκό έτος αρχίζει την 1<sup>η</sup> Σεπτέμβρη και τελειώνει την 31<sup>η</sup> Αυγούστου του επόμενου έτους. Το εκπαιδευτικό έργο κάθε ακαδημαϊκού έτους διαρθρώνεται σε δύο εξάμηνα. Κάθε εξάμηνο περιλαμβάνει 15 εβδομάδες για διδασκαλία ή σεμινάρια και 3 για εξετάσεις. Τα μαθήματα, εκτός από τις ημερομηνίες των εξετάσεων, διακόπτονται από την παραμονή των Χριστουγέννων ως την επόμενη των Θεοφανίων, από την Πέμπτη της Τυροφάγου ως την επομένη της Καθαρής Δευτέρας και από τη Μεγάλη Δευτέρα ως την Κυριακή του Θωμά. Μαθήματα και εξετάσεις (εκτός από επισκέψεις σε μνημεία και αρχαιολογικούς χώρους και ειδικές περιπτώσεις που ανακοινώνονται έγκαιρα από τη Γραμματεία) δεν γίνονται τα Σαββατοκύριακα και στις παρακάτω αργίες:

26<sup>η</sup> και 28<sup>η</sup> Οκτωβρίου / Εθνική εορτή  
17<sup>η</sup> Νοεμβρίου / Επέτειος Πολυτεχνείου  
30<sup>η</sup> Ιανουαρίου / Τριών Ιεραρχών  
25<sup>η</sup> Μαρτίου / Εθνική εορτή - Ευαγγελισμός  
1<sup>η</sup> Μαΐου / Πρωτομαγιά  
Αγίου Πνεύματος