ΔΠΜΣ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ & ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ - ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

2026-2027

Ιστοσελίδα: https://biostatistics.med.uoa.gr/

Facebook: https://www.facebook.com/groups/118580238165034

LinkedIn: Biostatistics and Health Data Science NKUA

Email επικοινωνίας: dtrafali@med.uoa.gr, chmakri@math.uoa.gr

Περιεχόμενα

Πίνακας Συντομογραφιών 4
1. Αντικείμενο – Σκοπός 5
2. Δομή και όργανα του ΠΜΣ 5
3. Επιλογή φοιτητών 5
4. Τέλη φοίτησης – Απαλλαγή διδάκτρων 8
5. Υποτροφίες και βραβεία 9
6. Ενθάρρυνση παρουσίασης ερευνητικής εργασίας σε συνέδριο 9
7. Διάρκεια φοίτησης – παράταση – αναστολή φοίτησης 10
8. Παρακολούθηση μαθημάτων 11
9. Εξ αποστάσεως εκπαίδευση 11
Σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση 11
Ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση 12
10. Εξετάσεις και αξιολόγηση μεταπτυχιακών φοιτητών/φοιτητριών 12
11. Εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας 14
12. Υποχρεώσεις και δικαιώματα μεταπτυχιακών φοιτητών/φοιτητριών 15
13. Υποδομή και χρηματοδότηση ΔΠΜΣ 17
14. Απονομή διπλώματος μεταπτυχιακών σπουδών - Ορκωμοσία 18
15. Αξιολόγηση του ΔΠΜΣ 19
Αξιολόγηση από την Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης 19
Εσωτερική αξιολόγηση 19
16. Πρόγραμμα σπουδών 19
17. Περιεχόμενο/Περιγραφή μαθημάτων 22
17.1. Υποχρεωτικά μαθήματα 22
Εισαγωγή στις Πιθανότητες 22
Εισαγωγή στην Επιδημιολογία 22
Εισαγωγή στη Στατιστική Συμπερασματολογία και τη Βιοστατιστική 23
Ανάλυση Παλινδρόμησης και Διασποράς Ι 24
Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα 25
Ανάλυση Επιβίωσης 26
Ερευνητική Μεθοδολογία 28
Στατιστικές Μέθοδοι στην Επιδημιολογία 28
Επιστήμη δεδομένων υγείας ΙΙ: Διαχείριση ηλεκτρονικών δεδομένων 30
17.2. Μαθήματα επιλογής κατηγορίας Ι (6 ECTS) 32
Επιστήμη Δεδομένων Υγείας Ι: Βάσεις Δεδομένων, Οργάνωση, Διαχείριση και Οπτικοποίηση Δεδομένων 32

Μέθοδοι Δειγματοληψίας 33
Κλινικές Δοκιμές 34
Απαραμετρική Στατιστική 35
Πολυμεταβλητή Ανάλυση 35
Μπεϋζιανή Συμπερασματολογία I 36
Μπεϋζιανή Συμπερασματολογία II 37
Ανάλυση Δεδομένων με Πολλαπλές Μετρήσεις στο Χρόνο 38
Περιβαλλοντική Επιδημιολογία 39
Βασικές Αρχές Μοριακής εξέλιξης και Φυλογενετικής ανάλυσης 40
Γενετική και Μοριακή Επιδημιολογία 41
Ανάλυση Δεδομένων με Ελλείπουσες Τιμές 42
Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης 45
Μαθηματικά μοντέλα σε λοιμώδη νοσήματα 46
17.3. Μαθήματα επιλογής κατηγορίας II (2 ECTS) 47
Μετα-ανάλυση 47
Εισαγωγή στα οικονομικά της υγείας 48
Προσομοίωση 48
Φαρμακομετρία 49
Διατροφική Επιδημιολογία 50
Εισαγωγή στη γλώσσα Python 52
Μικτές Ερευνητικές Μέθοδοι 53
18. Παράρτημα 54
Αρμοδιότητες της ΕΠΣ 54
Αρμοδιότητες της Διευθύντριας του ΔΠΜΣ 54
Κριτήρια για την επιλογή των μεταπτυχιακών φοιτητών στις δέσμες Α και Β 55

Πίνακας Συντομογραφιών

ΔΕΠ	Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό
ΔΠΜΣ	Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΕΠΣ	Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών
ΜΔΕ	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία
ΠΜΣ	Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

1. Αντικείμενο – Σκοπός

Σκοπός του Δ.Π.Μ.Σ «Βιοστατιστική και Επιστήμη Δεδομένων Υγείας» είναι η παροχή υψηλού επιπέδου μεταπτυχιακής εκπαίδευσης στο επιστημονικό πεδίο της στατιστικής μεθοδολογίας και της επιστήμης δεδομένων όπως εφαρμόζονται στην ιατρική και τις άλλες επιστήμες υγείας.

Αντικείμενο του ΔΠΜΣ «Βιοστατιστική και Επιστήμη Δεδομένων Υγείας» είναι η εκπαίδευση, η προαγωγή της γνώσης και η έρευνα στη Στατιστική μεθοδολογία και στην Επιστήμη Δεδομένων όπως εφαρμόζονται στην Ιατρική και στις άλλες επιστήμες υγείας. Ειδικότερα, σκοπός του ΠΜΣ είναι να εκπαιδεύσει και να εξειδικεύσει νέους επιστήμονες στο ευρύ και αναπτυσσόμενο πεδίο της Εφαρμοσμένης Στατιστικής στις Επιστήμες Υγείας, και στην Επιστήμη Δεδομένων Υγείας με στόχο α) να συμβάλλουν υπεύθυνα και ουσιαστικά στο σχεδιασμό, τη συλλογή και την ανάλυση δεδομένων διαφόρων τομέων της Ιατρικής και των άλλων Επιστημών Υγείας, β) να διαχειρίζονται μεγάλες βάσεις δεδομένων προερχόμενων από διαφορετικές πηγές και να συμβάλλουν υπεύθυνα και ουσιαστικά στην ανάλυση των δεδομένων και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, γ) να συμβάλλουν υπεύθυνα στην προπτυχιακή και μεταπτυχιακή εκπαίδευση καθώς και στην έρευνα για την ανάπτυξη νέων μεθόδων βιοστατιστικής.

Το ΔΠΜΣ οδηγεί στην απονομή Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη «Βιοστατιστική και Επιστήμη Δεδομένων Υγείας», μετά την πλήρη και επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών με βάση το πρόγραμμα σπουδών. Οι τίτλοι απονέμονται από την Ιατρική Σχολή με αναφορά στο συνεργαζόμενο Τμήμα Μαθηματικών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

2. Δομή και όργανα του ΠΜΣ

Αρμόδια όργανα για τη λειτουργία του ΠΜΣ σύμφωνα με το νόμο 4957/2022 είναι:

Σε επίπεδο Ιδρύματος, η Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών και η Σύγκλητος και σε επίπεδο Ιατρικής Σχολής, η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών (ΕΠΣ) και ο/η Διευθυντής/τρια του ΔΠΜΣ

Η Γραμματεία του επισπεύδοντος Τμήματος είναι αρμόδια για τη γραμματειακή και διοικητική υποστήριξη των ΠΜΣ

Η διοικητική και γραμματειακή υποστήριξη του ΔΠΜΣ γίνεται από τη Γραμματεία του ΔΠΜΣ, η οποία στελεχώνεται από δύο (2) άτομα μερικής απασχόλησης.

3. Επιλογή φοιτητών

Στο ΔΠΜΣ γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι πανεπιστημίων των Σχολών/των Τμημάτων κάτοχοι τίτλου του Α΄ κύκλου σπουδών τμημάτων Μαθηματικών, Στατιστικής, Πληροφορικής, Ιατρικής, Νοσηλευτικής, Οδοντιατρικής, Βιολογίας, Φαρμακευτικής, Ψυχολογίας, και συναφών Τμημάτων της ημεδαπής ή Τμημάτων αναγνωρισμένων ομοταγών ιδρυμάτων της αλλοδαπής, συναφούς γνωστικού αντικειμένου. Οι υποψήφιοι μπορούν να είναι Πτυχιούχοι των προαναφερθεισών σχολών καθώς και

τελειόφοιτοι των ιδίων σχολών, οι οποίοι με το πέρας της εξεταστικής περιόδου Σεπτεμβρίου θα έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς τις σπουδές τους και θα έχουν προσκομίσει σχετική βεβαίωση έως τις 15 Οκτωβρίου.

Ο ανώτατος αριθμός των εισακτέων φοιτητών/τριών στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ορίζεται σε σαράντα (40) συνολικά. Επιπλέον του αριθμού εισακτέων γίνεται δεκτό ένα (1) μέλος των κατηγοριών Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π. κατ' έτος, εφόσον το έργο που επιτελεί στο Ίδρυμα είναι συναφές με το γνωστικό αντικείμενο του ΠΜΣ Οι υπότροφοι του ΙΚΥ, οι αλλοδαποί υπότροφοι του ελληνικού κράτους, για το ίδιο ή συναφές γνωστικό αντικείμενο με αυτό του ΠΜΣ, εισάγονται χωρίς εξετάσεις.

Η επιλογή των φοιτητών/τριών γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, τον Κανονισμό Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών ΕΚΠΑ και τις προβλέψεις του παρόντος Κανονισμού. Μετά την έναρξη του εαρινού εξαμήνου με απόφαση της ΕΠΣ του ΔΠΜΣ, δημοσιεύεται και αναρτάται στην ιστοσελίδα της Ιατρικής Σχολής και του Ιδρύματος προκήρυξη για την εισαγωγή μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών στο ΔΠΜΣ Οι σχετικές αιτήσεις μαζί με τα απαραίτητα δικαιολογητικά κατατίθενται στη Γραμματεία του ΔΠΜΣ, σε προθεσμία που ορίζεται κατά την προκήρυξη και μπορεί να παραταθεί με απόφαση της Συνέλευσης της Ιατρικής Σχολής. Η ΕΠΣ του ΔΠΜΣ ορίζει επιτροπή επιλογής εισακτέων, η οποία αποτελείται τουλάχιστον από τρία μέλη ΔΕΠ που έχουν αναλάβει διδακτικό έργο στο ΔΠΜΣ

Απαραίτητα δικαιολογητικά είναι:

1. Αίτηση συμμετοχής
2. Βιογραφικό σημείωμα
3. Φωτοτυπία δύο όψεων της αστυνομικής ταυτότητας
4. Αντίγραφο πτυχίου ή βεβαίωση περάτωσης σπουδών
5. Αναλυτική βαθμολογία προπτυχιακών μαθημάτων
6. Πιστοποιητικό γλωσσομάθειας αγγλικής γλώσσας
7. Συστατικές επιστολές
8. Επιστημονικές δημοσιεύσεις, εάν υπάρχουν
9. Αποδεικτικά επαγγελματικής ή ερευνητικής δραστηριότητας, εάν υπάρχουν
10. Πιστοποιητικό ελληνομάθειας ή επαρκής, διαπιστωμένη από την Επιτροπή Επιλογής Εισακτέων του ΠΜΣ, γνώση της ελληνικής γλώσσας για αλλοδαπούς υποψήφιους
11. Αναγνώριση ακαδημαϊκού τίτλου σπουδών της αλλοδαπής

Για τους/ις φοιτητές/τριες από ιδρύματα της αλλοδαπής, που δεν προσκομίζουν πιστοποιητικό αναγνώρισης ακαδημαϊκού τίτλου σπουδών από τον Δ.Ο.Α.Τ.Α.Π., ακολουθείται η ακόλουθη διαδικασία: Η ΕΠΣ ορίζει επιτροπή αρμόδια να διαπιστώσει εάν ένα ίδρυμα της αλλοδαπής ή ένας

τύπος τίτλου ιδρύματος της αλλοδαπής είναι αναγνωρισμένα. Προκειμένου να αναγνωριστεί ένας τίτλος σπουδών πρέπει: 1) το ίδρυμα που απονέμει τους τίτλους να συμπεριλαμβάνεται στον κατάλογο των αλλοδαπών ιδρυμάτων, που τηρεί και επικαιροποιεί ο Δ.Ο.Α.Τ.Α.Π., και 2) ο/η φοιτητής/τρια να προσκομίσει βεβαίωση τόπου σπουδών, η οποία εκδίδεται και αποστέλλεται από το πανεπιστήμιο της αλλοδαπής. Αν ως τόπος σπουδών ή μέρος αυτών βεβαιώνεται η ελληνική επικράτεια, ο τίτλος σπουδών δεν αναγνωρίζεται, εκτός αν το μέρος σπουδών που έγιναν στην ελληνική επικράτεια βρίσκεται σε δημόσιο Α.Ε.Ι.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εισαγωγή στο ΔΠΜΣ είναι η επαρκής γνώση της αγγλικής γλώσσας. Σε περίπτωση μη κατοχής επίσημου τίτλου (τουλάχιστον επιπέδου Β2), η Επιτροπή Επιλογής Φοιτητών ελέγχει την επάρκεια του φοιτητή να μεταφράσει σχετικά κείμενα από την αγγλική στην ελληνική γλώσσα και αντίστροφα με διενέργεια ειδικής γραπτής εξέτασης.

Για την επιλογή των μεταπτυχιακών φοιτητών του ΔΠΜΣ «Βιοστατιστική και Επιστήμη Δεδομένων Υγείας» υπάρχουν δύο δέσμες:

- **Δέσμη Α**, που αφορά τους πτυχιούχους που έχουν διδαχθεί κατά τον Α΄ κύκλο σπουδών ένα μάθημα Πιθανοτήτων και ένα Στατιστικής ή ένα μάθημα Επιδημιολογίας και ένα Βιοστατιστικής με την ύλη που αναφέρεται παρακάτω. Για τους υποψηφίους αυτούς λαμβάνεται υπόψιν η βαθμολογία στα μαθήματα αυτά, ο βαθμός πτυχίου, η συνέντευξη και οι συστατικές επιστολές.
- **Δέσμη Β**, που αφορά πτυχιούχους που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις της Δέσμης Α΄, εν όλω ή εν μέρει, και για αυτούς λαμβάνεται υπόψιν η επίδοση σε εξετάσεις, ο βαθμός πτυχίου, η συνέντευξη και οι συστατικές επιστολές. Τα κριτήρια των δύο δεσμών παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα.

Υποψήφιοι που υποβάλλουν αίτηση με βάση τη Δέσμη Α έχουν δικαίωμα εάν το επιθυμούν, να συμμετέχουν στις εξετάσεις ενός ή και των δυο μαθημάτων της κατεύθυνσής τους σύμφωνα με τη Δέσμη Β, για βελτίωση βαθμολογίας.

Για τους υποψήφιους οι οποίοι έχουν επιτύχει (βαθμός τουλάχιστον 5) και στα δύο μαθήματα ή συνεκτιμάται βαθμός του ενός μαθήματος του κύκλου σπουδών συναθροίζονται οι βαθμολογίες των Πιθανοτήτων και Στατιστικής Συμπερασματολογίας **με συντελεστή 1.5 το** καθένα ή Βιοστατιστικής και Επιδημιολογίας **με συντελεστές 2 και 1 αντίστοιχα**.

Συνέντευξη–Συστατικές επιστολές: Οι υποψήφιοι μεταπτυχιακοί φοιτητές καλούνται σε συνέντευξη από την Επιτροπής Επιλογής Φοιτητών και βαθμολογούνται σε **κλίμακα 0-20**. Η βαθμολογία της συνέντευξης προστίθεται στη συνολική βαθμολογία που έχει διαμορφωθεί με βάση το (α) ανωτέρω. Στοιχεία τα οποία συνεκτιμώνται για τη διαμόρφωση της βαθμολογίας της συνέντευξης είναι: συστατικές επιστολές, επίδοση σε προπτυχιακά μαθήματα σχετικά με το ΠΜΣ [εκτός των μαθημάτων

που ήδη υπολογίστηκαν στο (α)], τυχόν δημοσιεύσεις και διπλωματικές εργασίες, μεταπτυχιακοί τίτλοι, προϋπηρεσία σε θέσεις σχετικές με το αντικείμενο του ΠΜΣ κ.λπ.

Με βάση τα παραπάνω, για κάθε φοιτητή και ανεξαρτήτως Δέσμης, διαμορφώνεται μία συνολική βαθμολογία στην **κλίμακα 0-70**. Μετά την κατάταξη των υποψηφίων σύμφωνα με τη βαθμολογία αυτή η Επιτροπής Επιλογής Φοιτητών προτείνει συγκεκριμένο αριθμό υποψηφίων για εισαγωγή στο ΠΜΣ

Με βάση τα συνολικά κριτήρια, η Επιτροπή Επιλογής Φοιτητών καταρτίζει τον Πίνακα αξιολόγησης των φοιτητών και τον καταθέτει προς τελική έγκριση στην ΕΠΣ. Οι επιτυχόντες θα πρέπει να εγγραφούν στη Γραμματεία του ΔΠΜΣ εντός τριάντα (30) ημερών από την κοινοποίηση της απόφασης της ΕΠΣ.

Σε περίπτωση ισοβαθμίας (με μαθηματική στρογγυλοποίηση στην ακέραιη μονάδα της κλίμακας 100), γίνονται δεκτοί οι ισοβαθμήσαντες σε ποσοστό που δεν υπερβαίνει το 10% του ανώτατου αριθμού εισακτέων. Σε περίπτωση μη εγγραφής ενός ή περισσοτέρων φοιτητών, θα κληθούν αν υπάρχουν, οι επιλαχόντες, με βάση τη σειρά τους στον εγκεκριμένο αξιολογικό πίνακα, να εγγραφούν στο Πρόγραμμα.

4. Τέλη φοίτησης – Απαλλαγή διδάκτρων

Οι μεταπτυχιακοί/ες φοιτητές/τριες καταβάλλουν τέλη φοίτησης που ανέρχονται στο ποσό των χιλίων (1.000) ευρώ ανά εξάμηνο. Η καταβολή του τέλους γίνεται στην αρχή κάθε εξαμήνου.

Απαλλάσσονται από τα τέλη φοίτησης, οι φοιτητές/τριες ΔΠΜΣ, που πληρούν τα οικονομικά ή κοινωνικά κριτήρια και τις προϋποθέσεις αριστείας κατά τον πρώτο κύκλο σπουδών, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Η απαλλαγή αυτή παρέχεται για τη συμμετοχή σε ένα μόνο (Δ.)ΠΜΣ Σε κάθε περίπτωση, οι απαλλασσόμενοι/ες φοιτητές/τριες δεν ξεπερνούν το ποσοστό του τριάντα τοις εκατό (30%) του συνολικού αριθμού των φοιτητών/τριων που εισάγονται στο ΔΠΜΣ ανά ακαδημαϊκό έτος. Η αίτηση για απαλλαγή από τα τέλη φοίτησης υποβάλλεται μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας επιλογής των φοιτητών/τριών των ΔΠΜΣ. Η οικονομική κατάσταση υποψηφίου/ας σε καμία περίπτωση δεν αποτελεί λόγο μη επιλογής σε ΔΠΜΣ. Δεν δικαιούνται απαλλαγή όσοι λαμβάνουν υποτροφία από άλλη πηγή, ούτε οι πολίτες χωρών εκτός Ε.Ε.

Η εξέταση των κριτηρίων περί απαλλαγής από τα τέλη φοίτησης πραγματοποιείται από σχετική επιτροπή που ορίζεται από την ΕΠΣ Η επιτροπή αυτή εισηγείται στην ΕΠΣ, από την οποία και εκδίδεται αιτιολογημένη απόφαση περί αποδοχής ή απόρριψης της αίτησης.

Τα μέλη των κατηγοριών Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π., Ε.Τ.Ε.Π., που γίνονται δεκτοί ως υπεράριθμοι απαλλάσσονται από την καταβολή διδάκτρων.

Σε περίπτωση που φοιτούν ταυτόχρονα σε ΔΠΜΣ του Ιδρύματος μέλη της ίδιας οικογένειας μέχρι β΄ βαθμού συγγένειας εξ αίματος ή εξ αγχιστείας υπάρχει η δυνατότητα να παρέχεται μείωση στα

καταβαλλόμενα τέλη φοίτησης κατά 50%.

5. Υποτροφίες και βραβεία

Για την πραγματοποίηση των σπουδών τους οι φοιτητές/τριες μπορούν να λάβουν υποτροφίες και βραβεία.

Υποτροφίες αριστείας (μέχρι δύο), μπορεί να αποδοθούν μετά από απόφαση της ΕΠΣ και ανάλογα με τα διαθέσιμα χρήματα, σε αριστούχους φοιτητές/τριες του ΠΜΣ βάσει της επίδοσής τους στα μαθήματα του πρώτου έτους σπουδών. Οι υποτροφίες απαλλάσσουν τους/τις δικαιούχους τους από τα τέλη φοίτησης του 2ου έτους σπουδών.

Προϋποθέσεις

Υποψηφιότητα για υποτροφίες αριστείας μπορούν να καταθέσουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές/τριες που έχουν ολοκληρώσει το ήμισυ της κανονικής διάρκειας φοίτησης. Οι υποψήφιοι/ιες δεν πρέπει να κατέχουν έμμισθη θέση στον δημόσιο ή τον ιδιωτικό τομέα ούτε να λαμβάνουν υποτροφία από οποιοδήποτε άλλο φορέα για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Κριτήρια

- βαθμολογική επίδοση στα μαθήματα (με μέσο όρο μεγαλύτερο ή ίσο του οκτώ)
- επιτυχής ολοκλήρωση όλων των μαθημάτων σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών

Σε περίπτωση ισοβαθμίας, γίνεται κλήρωση. Σε περίπτωση που ο/η φοιτητής/τρια αποποιηθεί την υποτροφία, παρέχεται στον/στην επόμενο/η στη σειρά κατάταξης.

Διαδικασία

Οι φοιτητές/τριες μετά την πρόσκληση υποβάλλουν στη Γραμματεία του ΔΠΜΣ αίτηση συνοδευόμενη υποχρεωτικά από τα κατωτέρω δικαιολογητικά:

1) αναλυτική βαθμολογία

2) υπεύθυνη δήλωση, υπογεγραμμένη μέσω της πλατφόρμας gov.gr, με το εξής κείμενο: «Δεν κατέχω έμμισθη θέση στον δημόσιο ή τον ιδιωτικό τομέα ούτε λαμβάνω υποτροφία από οποιοδήποτε άλλο φορέα για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα»

Η επιτροπή αξιολόγησης αιτήσεων που έχει οριστεί από την ΕΠΣ του ΔΠΜΣ εξετάζει τις υποψηφιότητες και εισηγείται στη Ε.Π.Σ, η οποία και αποφασίζει σχετικά.

6. Ενθάρρυνση παρουσίασης ερευνητικής εργασίας σε συνέδριο

Η ΕΠΣ μπορεί να αποφασίσει, ανάλογα με τα διαθέσιμα χρήματα, να ενισχύσει τη συμμετοχή φοιτητών σε συνέδρια.

Προϋπόθεση: Να έχει γίνει δεκτή για παρουσίαση ως προφορική ή αναρτημένη εργασία η περίληψη

του/της φοιτήτριας/φοιτητή.

Διαδικασία:

α) Η ΕΠΣ θα ανακοινώνει την δυνατότητα ενίσχυσης συμμετοχής σε συνέδρια με συναφές με το ΔΠΜΣ αντικείμενο (είτε ιατρικά/βιολογικά συνέδρια ή στατιστικά συνέδρια) σε συγκεκριμένες ημερομηνίες του έτους

β) Όσοι/ες φοιτητές/τριες έχουν να παρουσιάσουν εργασία σε σχετικό συνέδριο, υποβάλουν αίτηση στην ΕΠΣ αιτιολογώντας την ανάγκη στήριξής τους και επισυνάπτοντας την επιστολή αποδοχής της εργασίας που υπέβαλαν.

γ) Ανάλογα με τον αριθμό των αιτούντων και τα ταμειακά διαθέσιμα του ΠΜΣ, η ΕΠΣ θα ανακοινώνει το μέγιστο ποσό που μπορεί να διαθέσει ανά φοιτητή/τρια. Το ποσό δεν θα υπερβαίνει το κόστος συμμετοχής (fees και έξοδα μετακίνησης) στο συνέδριο.

7. Διάρκεια φοίτησης – παράταση – αναστολή φοίτησης

Η χρονική διάρκεια φοίτησης στο ΔΠΜΣ που οδηγεί στη λήψη Μεταπτυχιακού Διπλώματος Σπουδών (Μ.Δ.Σ.) ορίζεται σε **τέσσερα (4) ακαδημαϊκά εξάμηνα**, στα οποία περιλαμβάνεται και ο χρόνος εκπόνησης διπλωματικής εργασίας.

Υπάρχει δυνατότητα παράτασης, έπειτα από αιτιολογημένη αίτηση του φοιτητή και έγκριση από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών. Η παράταση δεν υπερβαίνει τα δύο εξάμηνα. Έτσι, ο ανώτατος επιτρεπόμενος χρόνος ολοκλήρωσης των σπουδών ορίζεται στα έξι (6) ακαδημαϊκά εξάμηνα.

Οι φοιτητές/τριες που δεν έχουν υπερβεί το ανώτατο όριο φοίτησης, έπειτα από αιτιολογημένη αίτησή τους προς την ΕΠΣ, δύνανται να **διακόψουν τη φοίτησή τους για χρονική περίοδο που δεν υπερβαίνει τα δύο (2) συνεχόμενα εξάμηνα**. Αναστολή φοίτησης χορηγείται για σοβαρούς λόγους (στρατιωτική θητεία, ασθένεια, εγκυμοσύνη/λοχεία, απουσία στο εξωτερικό κ.ά.). Η αίτηση πρέπει να είναι αιτιολογημένη και να συνοδεύεται από όλα τα σχετικά δικαιολογητικά αρμόδιων δημόσιων αρχών ή οργανισμών, από τα οποία αποδεικνύονται οι λόγοι αναστολής φοίτησης. Η φοιτητική ιδιότητα αναστέλλεται κατά τον χρόνο διακοπής της φοίτησης και δεν επιτρέπεται η συμμετοχή σε καμία εκπαιδευτική διαδικασία. Τα εξάμηνα αναστολής της φοιτητικής ιδιότητας δεν προσμετρώνται στην προβλεπόμενη ανώτατη διάρκεια κανονικής φοίτησης.

Τουλάχιστον δύο εβδομάδες πριν από το πέρας της αναστολής φοίτησης, ο/η φοιτητής /τρια υποχρεούται να επανεγγραφεί στο πρόγραμμα για να συνεχίσει τις σπουδές του/της με τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις του/της ενεργού φοιτητή/τριας. Οι φοιτητές/τριες δύνανται με αίτησή τους να διακόψουν την αναστολή φοίτησης και να επιστρέψουν στο Πρόγραμμα μόνο στην περίπτωση που έχουν αιτηθεί αναστολή φοίτησης για δύο συνεχόμενα ακαδημαϊκά εξάμηνα. Η αίτηση διακοπής της αναστολής φοίτησης πρέπει να κατατίθεται το αργότερο δύο εβδομάδες πριν από την έναρξη του δεύτερου εξαμήνου της αναστολής.

Η διάρκεια αναστολής ή παράτασης του χρόνου φοίτησης συζητείται και εγκρίνεται από την ΕΠΣ.

8. Παρακολούθηση μαθημάτων

Το εκπαιδευτικό έργο κάθε ακαδημαϊκού έτους διαρθρώνεται σε δύο εξάμηνα σπουδών, το χειμερινό και το εαρινό, έκαστο εκ των οποίων περιλαμβάνει τουλάχιστον δεκατρείς (13) εβδομάδες διδασκαλίας και τρεις (3) εβδομάδες εξετάσεων. Τα μαθήματα του χειμερινού και εαρινού εξαμήνου εξετάζονται επαναληπτικώς κατά την περίοδο του Σεπτεμβρίου. Σε περίπτωση κωλύματος διεξαγωγής μαθήματος προβλέπεται η αναπλήρωσή του. Η ημερομηνία και η ώρα αναπλήρωσης αναρτώνται στην ιστοσελίδα του ΔΠΜΣ ή/και στην ηλεκτρονική τάξη του μαθήματος

Η παρακολούθηση των μαθημάτων/εργαστηρίων κ.λπ. είναι **υποχρεωτική**. Ένας μεταπτυχιακός φοιτητής/τρια θεωρείται ότι έχει παρακολουθήσει κάποιο μάθημα (και επομένως έχει δικαίωμα συμμετοχής στις εξετάσεις) μόνο αν έχει παρακολουθήσει **τουλάχιστον το 75% των ωρών του μαθήματος**. Σε αντίθετη περίπτωση, ο μεταπτυχιακός φοιτητής/τρια υποχρεούται να παρακολουθήσει εκ νέου το μάθημα κατά το επόμενο ακαδημαϊκό έτος. Σε περίπτωση που το ποσοστό απουσιών φοιτητή/τρια ξεπερνά το 25% στο σύνολο των μαθημάτων, τίθεται θέμα διαγραφής του. Το εν λόγω θέμα εξετάζεται από την ΕΠΣ.

9. Εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η οργάνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας του ΔΠΜΣ δύναται να πραγματοποιείται και με τη χρήση μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η οργάνωση μαθημάτων και λοιπών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τη χρήση μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αφορά σε μαθήματα και εκπαιδευτικές δραστηριότητες που από τη φύση τους δύνανται να υποστηριχθούν με τη χρήση μεθόδων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και δεν εμπεριέχουν πρακτική, εργαστηριακή ή κλινική εξάσκηση των φοιτητών/τριών, που για τη διεξαγωγή τους απαιτείται η συμμετοχή των φοιτητών/τριών με φυσική παρουσία.

Η εκπαιδευτική διαδικασία δύναται να διεξάγεται με τη χρήση μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, αποκλειστικά στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- σε ανωτέρα βία ή έκτακτες συνθήκες, όπου δεν καθίσταται δυνατή η διά ζώσης διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας,
- οργάνωσης μαθημάτων εμβάθυνσης και φροντιστηριακών ασκήσεων, πέραν των υποχρεωτικών ωρών διδακτικού έργου ανά μάθημα.

Κατ’ εξαίρεση, είναι δυνατή η οργάνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας διά ζώσης, με παράλληλη σύγχρονη αναμετάδοση του διεξαγόμενου διδακτικού έργου με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων,

αποκλειστικά για έως το 1/4 των εγγεγραμμένων στο ΔΜΠΣ φοιτητών, υπό την προϋπόθεση ότι αποδεδειγμένα η μόνιμη κατοικία τους είναι εκτός νομού Αττικής.

Επισημαίνεται ότι η **διαδικασία γραπτών εξετάσεων θα γίνεται πάντα δια ζώσης** για το σύνολο των εγγεγραμμένων φοιτητών.

Υπεύθυνη για την υποστήριξη της εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής διαδικασίας, όπως και για τα ζητήματα σχετικά με την προστασία των προσωπικών δεδομένων είναι η Μονάδα Ψηφιακής Διακυβέρνησης του ΕΚΠΑ.

Ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η εκπαιδευτική διαδικασία δύναται πραγματοποιείται με τη χρήση μεθόδων ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, οι οποίες δεν υπερβαίνουν το είκοσι πέντε τοις εκατό (25%) των πιστωτικών μονάδων του ΠΜΣ Το ΕΚΠΑ τηρεί ηλεκτρονική πλατφόρμα προσβάσιμη και σε άτομα με αναπηρία, μέσω της οποίας παρέχονται υπηρεσίες ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Στην ηλεκτρονική πλατφόρμα δύναται να αναρτάται εκπαιδευτικό υλικό ανά μάθημα, το οποίο δύναται να περιλαμβάνει σημειώσεις, παρουσιάσεις, ασκήσεις, ενδεικτικές λύσεις αυτών, καθώς και βιντεοσκοπημένες διαλέξεις, εφόσον τηρείται η κείμενη νομοθεσία περί προστασίας προσωπικών δεδομένων. Το πάσης φύσεως εκπαιδευτικό υλικό παρέχεται αποκλειστικά για εκπαιδευτική χρήση των φοιτητών και προστατεύεται από τον ν. 2121/1993 (Α’ 25), εφόσον πληρούνται οι σχετικές προϋποθέσεις

10. Εξετάσεις και αξιολόγηση μεταπτυχιακών φοιτητών/φοιτητριών

Η αξιολόγηση των μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών και η επίδοσή τους στα μαθήματα που υποχρεούνται να παρακολουθήσουν στο πλαίσιο του ΔΠΜΣ πραγματοποιείται με εκπόνηση εργασιών καθ΄όλη τη διάρκεια του εξαμήνου και στο τέλος κάθε εξαμήνου με γραπτές εξετάσεις (εκτός αν υπάρχει σχετική γνωμάτευση, με βάση την οποία συνιστάται συμπληρωματική προφορική εξέταση). Ο τρόπος αξιολόγησης ορίζεται από τον/ην διδάσκοντα/ουσα του κάθε μαθήματος. Κατά τη διεξαγωγή γραπτών ή προφορικών εξετάσεων, ως μεθόδων αξιολόγησης, εξασφαλίζεται υποχρεωτικά το αδιάβλητο της διαδικασίας. Η βαθμολόγηση γίνεται στην κλίμακα 1-10. Τα αποτελέσματα των εξετάσεων ανακοινώνονται από τον διδάσκοντα και αποστέλλονται στη Γραμματεία του ΔΠΜΣ και την ΕΠΣ μέσα σε τέσσερις (4) εβδομάδες το αργότερο από την εξέταση του μαθήματος. Σε περίπτωση που κατ’ επανάληψη σημειώνεται υπέρβαση του ανωτέρω ορίου από διδάσκοντα/ουσα, ο/η Διευθυντής/ντρια του ΔΠΜΣ ενημερώνει σχετικά τη ΕΠΣ

Το ποσοστό συμμετοχής των εργαστηριακών ασκήσεων, εργασιών και σεμιναρίων στον τελικό βαθμό του κάθε μαθήματος καθορίζεται για κάθε μάθημα ξεχωριστά, έπειτα από εισήγηση του/ης διδάσκοντα/ουσας κάθε μαθήματος. Σε κάθε περίπτωση, για την τελική βαθμολογία ενός μαθήματος

ποσοστό **τουλάχιστον 60% θα προέρχεται από γραπτές εξετάσεις** που δίδονται κατά την πρώτη ή δεύτερη εξεταστική περίοδο.

Για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών ή συνθηκών που ανάγονται σε λόγους ανωτέρας βίας δύναται να εφαρμόζονται εναλλακτικές μέθοδοι αξιολόγησης, όπως η διεξαγωγή γραπτών ή προφορικών εξετάσεων με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων, υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται το αδιάβλητο της διαδικασίας της αξιολόγησης.

Δύναται να εφαρμόζονται εναλλακτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση φοιτητών/τριών με αναπηρία και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες μετά από απόφαση της ΕΠΣ και εισήγηση της επιτροπής ΑμεΑ του Τμήματος που έχει τη διοικητική υποστήριξη και λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές οδηγίες της Μονάδας Προσβασιμότητας Φοιτητών με αναπηρία.

Στις περιπτώσεις ασθένειας ή ανάρρωσης από βαριά ασθένεια συνιστάται ο/η διδάσκων/ουσα να διευκολύνει, με όποιον τρόπο θεωρεί ο/η ίδιος/α πρόσφορο, τον/την φοιτητή/τρια (π.χ. προφορική εξ αποστάσεως εξέταση). Κατά τις προφορικές εξετάσεις ο/η διδάσκων/ουσα εξασφαλίζει ότι δεν θα παρευρίσκεται μόνος του/της με τον/την εξεταζόμενο/η φοιτητή/τρια.

Μαθήματα στα οποία κάποιος δεν έλαβε προβιβάσιμο βαθμό, οφείλει να τα επαναλάβει. Ωστόσο το εργαστήριο ή η άσκηση που βαθμολογείται αυτοτελώς, κατοχυρώνεται και δεν επαναλαμβάνεται, εφόσον η παρακολούθηση αυτών κρίθηκε επιτυχής.

Διόρθωση βαθμού επιτρέπεται, εφόσον έχει εμφιλοχωρήσει προφανής παραδρομή ή αθροιστικό σφάλμα, ύστερα από έγγραφο του/της αρμόδιου διδάσκοντα/ουσας και απόφαση της ΕΠΣ.

Αν ο φοιτητής/τρια αποτύχει περισσότερες από τρεις (3) φορές στο ίδιο μάθημα, ακολουθείται η διαδικασία που ορίζει η ισχύουσα νομοθεσία.

Για τον υπολογισμό του βαθμού του τίτλου σπουδών λαμβάνεται υπόψη η βαρύτητα που έχει κάθε μάθημα στο πρόγραμμα σπουδών και η οποία εκφράζεται με τον αριθμό των πιστωτικών μονάδων (ECTS). Ο αριθμός των πιστωτικών μονάδων (ECTS) του μαθήματος αποτελεί ταυτόχρονα και τον συντελεστή βαρύτητας αυτού του μαθήματος. Για τον υπολογισμό του βαθμού του τίτλου σπουδών πολλαπλασιάζεται ο βαθμός κάθε μαθήματος με τον αντίστοιχο αριθμό των πιστωτικών μονάδων (του μαθήματος) και το συνολικό άθροισμα των επιμέρους γινομένων διαιρείται με το σύνολο των πιστωτικών μονάδων που απαιτούνται για την απόκτηση του τίτλου. Ο υπολογισμός αυτός εκφράζεται με τον ακόλουθο μαθηματικό τύπο:

$$\textbf{Βαθμός πτυχίου/διπλώματος} = \left(\sum_{\kappa=1}^{N} \textbf{ΒΜ}_{\kappa} \cdot \textbf{ΠΜ}_{\kappa}\right)_{\textbf{/ΣΠΜ}}$$

όπου:

N = αριθμός μαθημάτων που απαιτούνται για τη λήψη του αντίστοιχου τίτλου σπουδών

ΒΜκ = βαθμός του μαθήματος κ

ΠΜκ = πιστωτικές μονάδες του μαθήματος κ

ΣΠΜ = σύνολο πιστωτικών μονάδων για τη λήψη του αντίστοιχου τίτλου σπουδών

Για την απόκτηση Δ.Μ.Σ. κάθε μεταπτυχιακός/η φοιτητής/τρια οφείλει να παρακολουθήσει και να εξεταστεί επιτυχώς στο σύνολο των υποχρεωτικών και τον απαιτούμενο αριθμό των επιλεγόμενων από τα προσφερόμενα μαθήματα του ΠΜΣ και να εκπονήσει μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, συγκεντρώνοντας έτσι **εκατό είκοσι (120) ECTS.**

11. Εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας

Η ανάθεση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας (ΜΔΕ) γίνεται κατά την έναρξη του 4ου εξαμήνου σπουδών. Η ΕΠΣ καταρτίζει κατάλογο θεμάτων, έπειτα από πρόταση των μελών ΔΕΠ που συνεργάζονται με το πρόγραμμα, ο οποίος γνωστοποιείται στους φοιτητές ή δέχεται προτάσεις από τους φοιτητές. Όλοι οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν επιλέξει θέμα διπλωματικής εργασίας έως το τέλος Μαΐου του 4ου εξαμήνου σπουδών.

Η ΜΔΕ πρέπει να είναι ατομική, πρωτότυπη, να έχει ερευνητικό χαρακτήρα και να συντάσσεται σύμφωνα με τις οδηγίες συγγραφής που είναι αναρτημένες στην ιστοσελίδα του ΔΠΜΣ Η ΜΔΕ μπορεί να έχει ως αντικείμενο την ανάλυση δεδομένων που έχουν ήδη συλλεγεί (ενδεχομένως στο πλαίσιο ενός ευρύτερου ερευνητικού προγράμματος) ή την παραγωγή νέας γνώσης στο πεδίο της βασικής στατιστικής έρευνας ή την ανασκόπηση ενός θέματος σχετικού με τη Βιοστατιστική. Είναι δυνατόν, αν η ΜΔΕ έχει ως αντικείμενο την ανάλυση δεδομένων, ο σχεδιασμός της έρευνας και η συλλογή τους να γίνει με ευθύνη του φοιτητή, εφόσον αυτό είναι εφικτό στο διαθέσιμο χρονικό πλαίσιο.

Ύστερα από αίτηση του/της υποψηφίου/ας στην οποία αναγράφεται ο προτεινόμενος τίτλος της διπλωματικής εργασίας, ο/η επιβλέπων/ουσα και επισυνάπτεται περίληψη της προτεινόμενης εργασίας, η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών ορίζει τον/την επιβλέποντα/ουσα αυτής και συγκροτεί την τριμελή εξεταστική επιτροπή για την έγκριση της εργασίας, ένα από τα μέλη της οποίας είναι και ο/η επιβλέπων/ουσα. Η γλώσσα συγγραφής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας μπορεί να είναι η αγγλική ή η ελληνική και ορίζεται μαζί με τον ορισμό του θέματος.

Ο τίτλος της εργασίας μπορεί να οριστικοποιηθεί κατόπιν αίτησης του/ης φοιτητή /τριας και σύμφωνης γνώμης του/ης επιβλέποντος/ουσας προς τη ΕΠΣ του ΔΠΜΣ Στην αίτηση πρέπει να υπάρχει και συνοπτική δικαιολόγηση της αλλαγής.

Για να εγκριθεί η εργασία ο/η φοιτητής/τρια οφείλει να την υποστηρίξει ενώπιον της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής σε ανοικτή παρουσίαση την οποία μπορούν να παρακολουθήσουν οι φοιτητές και οι διδάσκοντες. Οι οδηγίες συγγραφής ΜΔΕ αναρτώνται στην ιστοσελίδα του μεταπτυχιακού. Στην αξιολόγηση βαθμολογείται η ποιότητα της εργασίας (45%), το γραπτό κείμενο (30%) και η παρουσίαση (25%). Ο/η φοιτητής/τρια δεν έχει δικαίωμα να παρουσιάσει Διπλωματική Εργασία εάν

δεν έχει παρακολουθήσει τουλάχιστον 10 παρουσιάσεις άλλων Διπλωματικών εργασιών, γεγονός που πιστοποιείται με τήρηση παρουσιών.

Ο/Η Επιβλέπων/ουσα και τα μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας ορίζονται από τις κατωτέρω κατηγορίες που έχουν αναλάβει διδακτικό έργο στο ΔΠΜΣ:

α) μέλη Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού (ΔΕΠ), Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.), Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (Ε.ΔΙ.Π.) και Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (Ε.Τ.Ε.Π.) των συνεργαζόμενων Τμημάτων ή άλλων Τμημάτων του ΕΚΠΑ 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, αν το ΠΜΣ έχει τέλη φοίτησης,

β) ομότιμοι Καθηγητές ή αφυπηρετήσαντα μέλη ΔΕΠ των συνεργαζόμενων Τμημάτων ή άλλων Τμημάτων του ΕΚΠΑ ή άλλου Α.Ε.Ι.,

γ) συνεργαζόμενοι καθηγητές,

δ) εντεταλμένοι διδάσκοντες,

ε) επισκέπτες καθηγητές ή επισκέπτες ερευνητές,

στ) ερευνητές και ειδικοί λειτουργικοί επιστήμονες ερευνητικών και τεχνολογικών φορέων του άρθρου 13Α του ν. 4310/2014 (Α’ 258) ή λοιπών ερευνητικών κέντρων και ινστιτούτων της ημεδαπής ή αλλοδαπής.

Με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών δύναται να ανατίθεται η επίβλεψη διπλωματικών εργασιών και σε μέλη ΔΕΠ, Ε.Ε.Π., Ε.Τ.Ε.Π. και Ε.ΔΙ.Π. των Τμημάτων, που δεν έχουν αναλάβει διδακτικό έργο στο ΠΜΣ

Οι μεταπτυχιακές διπλωματικές εργασίες εφόσον εγκριθούν από την εξεταστική επιτροπή, αναρτώνται υποχρεωτικά στο Ψηφιακό Αποθετήριο "ΠΕΡΓΑΜΟΣ", σύμφωνα με τις αποφάσεις της Συγκλήτου του ΕΚΠΑ.

Εφόσον η Μ.Δ.Ε. περιέχει πρωτότυπα αποτελέσματα μη δημοσιευμένα, δύναται, κατόπιν αιτήσεως του/της επιβλέποντος/ουσας, η οποία συνυπογράφεται από τον/την μεταπτυχιακό φοιτητή/τρια, να δημοσιευθούν στην ιστοσελίδα μόνο οι περιλήψεις, και το πλήρες κείμενο να δημοσιευθεί αργότερα.

12. Υποχρεώσεις και δικαιώματα μεταπτυχιακών φοιτητών/φοιτητριών

Οι μεταπτυχιακοί/ες φοιτητές/τριες έχουν όλα τα δικαιώματα και τις παροχές που προβλέπονται και για τους φοιτητές του πρώτου κύκλου σπουδών, έως και τη λήξη τυχόν χορηγηθείσας παράτασης φοίτησης, πλην του δικαιώματος παροχής δωρεάν διδακτικών συγγραμμάτων.

Το Ίδρυμα εξασφαλίζει στους/ις φοιτητές/τριες με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες προσβασιμότητα στα προτεινόμενα συγγράμματα και τη διδασκαλία (https://access.uoa.gr/).

Το Γραφείο Διασύνδεσης του ΕΚΠΑ παρέχει συμβουλευτική υποστήριξη φοιτητών σε θέματα σπουδών και επαγγελματικής αποκατάστασης (https://www.career.uoa.gr/ypiresies/).

Οι μεταπτυχιακοί/ες φοιτητές/τριες καλούνται να συμμετέχουν και να παρακολουθούν σεμινάρια ερευνητικών ομάδων, συζητήσεις βιβλιογραφικής ενημέρωσης, επισκέψεις εργαστηρίων, συνέδρια/ημερίδες με γνωστικό αντικείμενο συναφές με αυτό του ΔΠΜΣ, διαλέξεις ή άλλες επιστημονικές εκδηλώσεις του ΔΠΜΣ κ.ά.

Η Ε.Π.Σ δύναται να αποφασίσει τη **διαγραφή** μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών εάν:

- υπερβούν το ανώτατο όριο απουσιών,
- έχουν αποτύχει στην εξέταση μαθήματος ή μαθημάτων και δεν έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς το πρόγραμμα, σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στον παρόντα κανονισμό,
- υπερβούν τη μέγιστη χρονική διάρκεια φοίτησης στο ΠΜΣ, όπως ορίζεται στον παρόντα Κανονισμό,
- έχουν παραβιάσει τις κείμενες διατάξεις όσον αφορά την αντιμετώπιση πειθαρχικών παραπτωμάτων από τα αρμόδια πειθαρχικά Όργανα,
- δεν καταβάλλουν το προβλεπόμενο τέλος φοίτησης,
- υποβάλουν αίτηση διαγραφής οι ίδιοι.

Σε περίπτωση που μεταπτυχιακός φοιτητής/τρια διαγραφεί από το ΠΜΣ, μπορεί να αιτηθεί χορήγηση βεβαίωσης για τα μαθήματα στα οποία έχει εξεταστεί επιτυχώς.

Οι φοιτητές/τριες μπορούν να συμμετέχουν σε διεθνή προγράμματα ανταλλαγής φοιτητών/τριων, όπως το πρόγραμμα ERASMUS + ή CIVIS, κατά την κείμενη νομοθεσία. Στην περίπτωση αυτή ο μέγιστος αριθμός ECTS που μπορούν να αναγνωρίσουν είναι τριάντα (30). Η αναγνώριση των ECTS γίνεται μέσω της μεταφοράς και αντιστοίχισης των πιστωτικών αυτών μονάδων με μαθήματα του ΠΜΣ, εφόσον οι φοιτητές έχουν εξεταστεί επιτυχώς στο Ίδρυμα υποδοχής. Η δυνατότητα αυτή παρέχεται μετά το Α΄ εξάμηνο σπουδών τους και υπό την προϋπόθεση ότι πληρούν το κριτήριο γνώσης της επίσημης γλώσσας διδασκαλίας του Πανεπιστημίου υποδοχής. Οι φοιτητές/τριες θα πρέπει να κάνουν αίτηση προς τη ΕΠΣ. και να ακολουθήσουν τους όρους του προγράμματος.

Το ΠΜΣ μπορούν να το παρακολουθήσουν και φοιτητές/τριες από διεθνή προγράμματα ανταλλαγής φοιτητών/τριών, όπως το πρόγραμμα ERASMUS+, σύμφωνα με τις συναφθείσες συνεργασίες.

Οι φοιτητές μπορούν να επιλέξουν έως δύο (2) μαθήματα επιλογής από άλλο ΠΜΣ του ΕΚΠΑ ή άλλων ΑΕΙ με συναφές γνωστικό αντικείμενο αφού υποβάλλουν σχετικό αίτημα το οποίο και εγκριθεί στην ΕΠΣ. Τα μαθήματα αυτά μπορούν να αντιστοιχούν μέχρι 12 ECTS.

Οι μεταπτυχιακοί/ες φοιτητές/τριες του Ε.Κ.Π.Α. δύνανται να εγγραφούν σε (Δ.)ΠΜΣ του ιδίου ή άλλων Α.Ε.Ι. της ημεδαπής ή της αλλοδαπής στο πλαίσιο εκπαιδευτικών ή ερευνητικών προγραμμάτων συνεργασίας σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Είναι δυνατή η παράλληλη φοίτηση σε προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών και σε μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών ή σε δύο (2) Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών του ίδιου ή άλλου Τμήματος, του ίδιου ή άλλου Α.Ε.Ι. Στην τελευταία περίπτωση, αν στα 2 ΔΠΜΣ υπάρχουν μαθήματα με συναφές αντικείμενο, οι φοιτητές του ΔΠΜΣ μπορούν να υποβάλλουν αίτηση στην ΕΠΣ για αναγνώριση μαθημάτων που έχουν επιτυχώς ολοκληρώσει στο άλλο (Δ.)ΠΜΣ. Η ΕΠΣ αποφασίζει κατά περίπτωση κατόπιν σχετικής εισήγησης του διδάσκοντος το αντίστοιχο μάθημα στο ΔΠΜΣ Βιοστατιστικής και Επιστήμης Δεδομένων Υγείας.

Στο τέλος κάθε εξαμήνου πραγματοποιείται αξιολόγηση κάθε μαθήματος και κάθε διδάσκοντος/ουσας από τους/ις μεταπτυχιακούς φοιτητές/τριες.

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές/τριες μπορούν να αιτηθούν την έκδοση παραρτήματος διπλώματος στην ελληνική και την αγγλική γλώσσα.

13. Υποδομή και χρηματοδότηση ΔΠΜΣ

Για την εύρυθμη λειτουργία του ΔΠΜΣ διατίθενται αίθουσες διδασκαλίας και σεμιναρίων, αμφιθέατρα εξοπλισμένα με οπτικοακουστικά μέσα και εργαστήρια Ηλεκτρονικών Υπολογιστών με εγκατεστημένα τα κατάλληλα στατιστικά προγράμματα και στα δύο συνεργαζόμενα Τμήματα.

Η χρηματοδότηση του ΔΠΜΣ μπορεί να προέρχεται από:

α) τέλη φοίτησης,

β) δωρεές, χορηγίες και πάσης φύσεως οικονομικές ενισχύσεις,

γ) κληροδοτήματα,

δ) πόρους από ερευνητικά έργα ή προγράμματα,

ε) ιδίους πόρους του Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Α.Ε.Ι.) και

στ) τον κρατικό προϋπολογισμό ή το πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων.

ζ) κάθε άλλη νόμιμη πηγή.

Η καταβολή των τελών φοίτησης πραγματοποιείται από τον ίδιο τον/την φοιτητή/τρια ή από τρίτο φυσικό ή νομικό πρόσωπο για λογαριασμό του/της φοιτητή/τριας, εφόσον αυτό προβλέπεται στην απόφαση ίδρυσης του ΔΠΜΣ Η διαχείριση των πόρων των ΔΠΜΣ του Α.Ε.Ι. πραγματοποιείται από τον Ειδικό Λογαριασμό Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.) του Ε.Κ.Π.Α.

Οι πόροι των ΔΠΜΣ κατανέμονται ως εξής:

α) ποσό που αντιστοιχεί στο τριάντα τοις εκατό (30%) των συνολικών εσόδων που προέρχονται από τέλη φοίτησης παρακρατείται από τον Ε.Λ.Κ.Ε. Στο ποσό αυτό συμπεριλαμβάνεται το ποσοστό παρακράτησης υπέρ του Ε.Λ.Κ.Ε. για την οικονομική διαχείριση των ΠΜΣ Όταν τα έσοδα του ΠΜΣ προέρχονται από δωρεές, χορηγίες και πάσης φύσεως οικονομικές ενισχύσεις, κληροδοτήματα ή πόρους από ερευνητικά έργα ή προγράμματα, πραγματοποιείται η παρακράτηση υπέρ Ε.Λ.Κ.Ε. που ισχύει για τα έσοδα από αντίστοιχες πηγές χρηματοδότησης,

β) το υπόλοιπο ποσό των συνολικών εσόδων του ΠΜΣ διατίθεται για την κάλυψη των λειτουργικών δαπανών του ΠΜΣ

14. Απονομή διπλώματος μεταπτυχιακών σπουδών - Ορκωμοσία

Ο/Η φοιτητής/τρια ολοκληρώνει τις σπουδές για την απόκτηση Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.) με τη συμπλήρωση του ελάχιστου αριθμού μαθημάτων και πιστωτικών μονάδων που απαιτούνται για τη λήψη του Δ.Μ.Σ., καθώς και την επιτυχή ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας. Η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών διαπιστώνει την ολοκλήρωση των σπουδών προκειμένου να χορηγηθεί το Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.).

Με την ολοκλήρωση της ανωτέρω διαδικασίας χορηγείται στον/η μεταπτυχιακό/η φοιτητή/ρια βεβαίωση περάτωσης σπουδών, χάνεται η φοιτητική του/ης ιδιότητα και παύει η συμμετοχή του/ης στα συλλογικά όργανα διοίκησης του Πανεπιστημίου.

Το Δ.Μ.Σ. πιστοποιεί την επιτυχή αποπεράτωση των σπουδών και αναγράφει βαθμό, με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων, κατά την ακόλουθη κλίμακα: Άριστα (8,5 έως 10), Λίαν Καλώς (6,5 έως 8,5 μη συμπεριλαμβανομένου) και Καλώς (5 έως 6,5 μη συμπεριλαμβανομένου).

Ο τύπος του Δ.Μ.Σ. ανά είδος ΠΜΣ είναι κοινός για όλα τα Τμήματα και τις Σχολές του Ε.Κ.Π.Α. και περιλαμβάνεται στον Κανονισμό Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών του Ιδρύματος. Στο πλαίσιο του ΔΠΜΣ απονέμεται **Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη «Βιοστατιστική και Επιστήμη Δεδομένων Υγείας».**

Η ορκωμοσία δεν αποτελεί συστατικό τύπο της επιτυχούς περάτωσης των σπουδών, είναι όμως αναγκαία προϋπόθεση για τη χορήγηση του εγγράφου τίτλου του διπλώματος. Η καθομολόγηση γίνεται στο πλαίσιο της Συνέλευσης της Ιατρικής Σχολής που έχει τη διοικητική υποστήριξη και σε χώρο της Ιατρικής Σχολής, παρουσία του/της Διευθυντή/ντριας του ΔΠΜΣ, του/της Προέδρου της Ιατρικής Σχολής, του/της Κοσμήτορα/όρισσας της Σχολής Επιστημών Υγείας ή του/της Αναπληρωτή/τριας του/της και, κατά τις δυνατότητες, ενδεχομένως εκπροσώπου του Πρυτάνεως.

Αίτημα για τελετή ορκωμοσίας μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών στη Μεγάλη Αίθουσα Τελετών του Κεντρικού κτηρίου εξετάζεται κατά περίπτωση από τον Πρύτανη, βάσει εκτίμησης των εκάστοτε δυνατοτήτων και του αριθμού των ορκιζόμενων που θα δηλώνεται από τη Γραμματεία του ΠΜΣ στη Διεύθυνση Εκπαίδευσης και Έρευνας.

Οι μεταπτυχιακοί/ες φοιτητές/τριες, που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς το ΔΠΜΣ, σε εξαιρετικές περιπτώσεις (σπουδές, διαμονή ή εργασία στο εξωτερικό, λόγοι υγείας κ.λπ.), μπορούν να αιτηθούν στη Γραμματεία της Ιατρικής Σχολής εξαίρεση από την υποχρέωση καθομολόγησης. Η εξαίρεση από την υποχρέωση καθομολόγησης εγκρίνεται από τον Πρόεδρο της Ιατρικής Σχολής και τον Αντιπρύτανη Ακαδημαϊκών Υποθέσεων και Φοιτητικής Μέριμνας.

15.Αξιολόγηση του ΔΠΜΣ

Αξιολόγηση από την Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης

Το ΔΠΜΣ αξιολογείται στο πλαίσιο της περιοδικής αξιολόγησης/πιστοποίησης του Τμήματος που διοργανώνεται από την Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης (ΕΘ.Α.Α.Ε.). Στο πλαίσιο αυτό αξιολογείται η συνολική αποτίμηση του έργου που επιτελέστηκε από κάθε ΔΠΜΣ, ο βαθμός εκπλήρωσης των στόχων που είχαν τεθεί κατά την ίδρυσή του, η βιωσιμότητά του, η απορρόφηση των αποφοίτων στην αγορά εργασίας, ο βαθμός συμβολής του στην έρευνα, η εσωτερική αξιολόγησή του από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές/τριες, η σκοπιμότητα παράτασης της λειτουργίας του, καθώς και λοιπά στοιχεία σχετικά με την ποιότητα του έργου που παράγεται και τη συμβολή του στην εθνική στρατηγική για την ανώτατη εκπαίδευση.

Εσωτερική αξιολόγηση

Η εσωτερική αξιολόγηση του ΔΠΜΣ πραγματοποιείται σε ετήσια βάση από τη Μονάδα Διασφάλισης Ποιότητας (ΜΟ.ΔΙ.Π.) του Ιδρύματος. Στη διαδικασία της εσωτερικής αξιολόγησης συμμετέχουν όλοι οι εμπλεκόμενοι στην υλοποίηση των ενεργειών και των δράσεων του ΔΠΜΣ και πιο συγκεκριμένα, οι φοιτητές/τριες, τα μέλη του διδακτικού προσωπικού, το προσωπικό διοικητικής και τεχνικής υποστήριξης και τα μέλη της Συντονιστικής Επιτροπής του ΔΠΜΣ.

Η διαδικασία εσωτερικής αξιολόγησης πραγματοποιείται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, το Εσωτερικό Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας του Ιδρύματος και τις οδηγίες και τα πρότυπα της ΕΘΑΑΕ.

Η εσωτερική αξιολόγηση του ΔΠΜΣ περιλαμβάνει την αποτίμηση του διδακτικού έργου, καθώς και όλων των ακαδημαϊκών λειτουργιών και δράσεών του.

Στο τέλος κάθε εξαμήνου πραγματοποιείται αξιολόγηση κάθε μαθήματος και κάθε διδάσκοντος από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές. Η αξιολόγηση γίνεται με τη χρήση τυποποιημένου ανώνυμου ερωτηματολογίου. Οι αξιολογήσεις εξετάζονται από την ΕΠΣ. Η αξιολόγηση του κάθε διδάσκοντος αποστέλλεται στον ίδιο.

16. Πρόγραμμα σπουδών

Το ΔΠΜΣ ξεκινά το χειμερινό εξάμηνο εκάστου ακαδημαϊκού έτους.

Για την απόκτηση διπλώματος του ΔΠΜΣ απαιτούνται συνολικά εκατόν είκοσι (120) πιστωτικές μονάδες (ECTS). Όλα τα μαθήματα διδάσκονται εβδομαδιαίως και, κατά περίπτωση, περιλαμβάνουν διαλέξεις, εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, σεμινάρια, εργασίες, κλπ. Σε περίπτωση πρόσκλησης επισκέπτη καθηγητή από την αλλοδαπή ή συμμετοχής φοιτητών από πανεπιστήμια του εξωτερικού στο πλαίσιο ανταλλαγής φοιτητών, ενδέχεται το μάθημα να πραγματοποιηθεί στην αγγλική γλώσσα.

Κατά τη διάρκεια των σπουδών, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές/τριες υποχρεούνται σε παρακολούθηση

και επιτυχή εξέταση μεταπτυχιακών μαθημάτων, καθώς και σε εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας και, προαιρετικά, δύνανται να έχουν ερευνητική απασχόληση και συμμετοχή σε συγγραφή επιστημονικών εργασιών.

Το ενδεικτικό πρόγραμμα των μαθημάτων διαμορφώνεται ως εξής:

Α΄ Εξάμηνο		
Μαθήματα Υποχρεωτικά	**Ελάχιστος αριθμός ωρών διδασκαλίας**	**ECTS**
Εισαγωγή στις Πιθανότητες	26 (4 ώρες επί 6,5 εβδομάδες)	4
Εισαγωγή στην Επιδημιολογία	26 (4 ώρες επί 6,5 εβδομάδες)	4
Εισαγωγή στη Στατιστική Συμπερασματολογία και τη Βιοστατιστική	48 (4 ώρες επί 12 εβδομάδες)	9
Ανάλυση Παλινδρόμησης και Διασποράς Ι	42 (7 ώρες επί 6 εβδομάδες)	7
Μαθήματα Επιλογής (Επιλογή 1 μάθημα από την κατηγορία Ι)		
Μάθημα Επιλογής Κατηγορίας Ι	32	6
Σύνολο	**174 (13,4 ώρες/ εβδομάδα)**	**30**
Β΄ Εξάμηνο		
Μαθήματα Υποχρεωτικά	**Ελάχιστος αριθμός ωρών διδασκαλίας**	**ECTS**
Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα	52,5 (7,5 ώρες επί 7 εβδομάδες)	10
Μαθήματα Επιλογής (Επιλογή 3 μαθημάτων από την κατηγορία Ι και ενός μαθήματος από την κατηγορία ΙΙ)		
Μάθημα Επιλογής Κατηγορίας Ι	32	6
Μάθημα Επιλογής Κατηγορίας Ι	32	6
Μάθημα Επιλογής Κατηγορίας Ι	32	6
Μάθημα Επιλογής κατηγορίας ΙΙ	13	2
Σύνολο	**161,5** (12,42 ώρες/εβδομάδα)	**30**
Γ΄ Εξάμηνο		
Μαθήματα Υποχρεωτικά	**Ελάχιστος αριθμός ωρών διδασκαλίας**	**ECTS**
Ανάλυση Επιβίωσης	42 (7 ώρες επί 6 εβδομάδες)	7
Ερευνητική Μεθοδολογία	42 (6 ώρες επί 7 εβδομάδες)	7
Μαθήματα Υποχρεωτικά κατ' επιλογήν (Επιλέγετε ένα εκ των 2)		
Στατιστικές Μέθοδοι στην Επιδημιολογία	52,5 (7,5 ώρες επί 7 εβδομάδες)	10
ή Επιστήμη Δεδομένων Υγείας ΙΙ: Διαχείριση Ηλεκτρονικών Δεδομένων	52,5 (7,5 ώρες επί 7 εβδομάδες)	10
Μαθήματα Επιλογής (Επιλογή 1 μαθήματος από την κατηγορία Ι)		
Μάθημα Επιλογής Κατηγορίας Ι	32	6
Σύνολο	**168,5** (13 ώρες/ εβδομάδα)	**30**
Δ΄ Εξάμηνο		
Εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας		30
Σύνολο		**30**

Οι φοιτητές μπορούν να επιλέξουν έως δύο (2) μαθήματα επιλογής από άλλο Δ.Π.Μ.Σ του ΕΚΠΑ ή άλλων ΑΕΙ με συναφές γνωστικό αντικείμενο. Τα μαθήματα αυτά μπορούν να αντιστοιχούν μέχρι 12

ECTS, και η αναγνώρισή τους γίνεται μέσω αντιστοίχισης των πιστωτικών μονάδων με μαθήματα του ΔΠΜΣ, εφόσον οι φοιτητές έχουν εξεταστεί επιτυχώς στο άλλο (Δ.)ΠΜΣ

Οι φοιτητές που είναι ήδη κάτοχοι άλλου τίτλου μεταπτυχιακών σπουδών και επιθυμούν να αναγνωρίσουν μαθήματα, υποβάλλουν αίτηση στην ΕΠΣ η οποία αποφασίζει κατά περίπτωση κατόπιν σχετικής εισήγησης του διδάσκοντος το αντίστοιχο μάθημα στο ΔΠΜΣ Βιοστατιστικής και Επιστήμης Δεδομένων Υγείας. Έως ένα μάθημα (υποχρεωτικό ή επιλογής) από άλλο ΠΜΣ μπορεί να αναγνωριστεί μετά τη σύμφωνη γνώμη της ΕΠΣ.

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιείται στο 4ο εξάμηνο σπουδών και πιστώνεται με τριάντα (30) ECTS. Η γλώσσα διδασκαλίας και συγγραφής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η ελληνική, αλλά δύναται να είναι και η αγγλική, μετά από αιτιολόγηση και έγκριση από την ΕΠΣ

Η διδασκαλία των μαθημάτων γίνεται διά ζώσης ή εξ αποστάσεως, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και όσα ορίζονται στην παράγραφο 9 του παρόντος.

Τα μαθήματα επιλογής Κατηγορίας Ι περιλαμβάνουν:

Επιστήμη Δεδομένων Υγείας Ι: Βάσεις Δεδομένων, Οργάνωση, Διαχείριση και Οπτικοποίηση Δεδομένων, Μέθοδοι Δειγματοληψίας, Κλινικές Δοκιμές, Απαραμετρική Στατιστική, Πολυμεταβλητή Ανάλυση, Μπεϋζιανή Συμπερασματολογία Ι, Μπεϋζιανή Συμπερασματολογία ΙΙ, Ανάλυση Δεδομένων με Πολλαπλές Μετρήσεις στο Χρόνο, Περιβαλλοντική Επιδημιολογία, Βασικές Αρχές Μοριακής Εξέλιξης και Φυλογενετικής Ανάλυσης, Γενετική και Μοριακή Επιδημιολογία, Ανάλυση Δεδομένων με Ελλείπουσες Τιμές, Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης, Μαθηματικά Μοντέλα σε Λοιμώδη Νοσήματα, καθώς και Ειδικά Θέματα Βιοστατιστικής. Για τα Ειδικά θέματα Βιοστατιστικής διαμορφώνεται το περιεχόμενο ανάλογα με τις εξελίξεις της επιστήμης.

Τα μαθήματα επιλογής Κατηγορίας ΙΙ περιλαμβάνουν:

Μετα-ανάλυση, Εισαγωγή στα οικονομικά της υγείας, Προσομοίωση, Φαρμακομετρία, Διατροφική Επιδημιολογία, Εισαγωγή στη γλώσσα Python, Μικτές Ερευνητικές Μέθοδοι καθώς και Ειδικά Θέματα Ανάλυσης Δεδομένων. Για τα Ειδικά θέματα Ανάλυσης Δεδομένων διαμορφώνεται το περιεχόμενο ανάλογα με τις εξελίξεις της επιστήμης.

Ορισμένα μαθήματα επιλογής επαναλαμβάνονται κατ' έτος, ορισμένα ανά διετία ή αραιότερα αναλόγως της ζήτησης από τους φοιτητές.

Ο συνολικός αριθμός των ωρών διδασκαλίας για τα μαθήματα επιλογής Κατηγορίας Ι είναι 32 και για τα μαθήματα επιλογής Κατηγορίας ΙΙ 13. Ο αριθμός των εβδομάδων στις οποίες καλύπτονται οι ώρες διδασκαλίας ποικίλει ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των διδασκόντων και άλλους λόγους

σχετικούς με τη συνολική οργάνωση του ωρολογίου προγράμματος αλλά σε κάθε περίπτωση ο συνολικός χρόνος διδασκαλίας κάθε εξαμήνου περιλαμβάνει 13 εβδομάδες.

17. Περιεχόμενο/Περιγραφή μαθημάτων

17.1. Υποχρεωτικά μαθήματα

Εισαγωγή στις Πιθανότητες

Αντικείμενο και σκοπός

Η πιθανότητα αποτελεί το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο εδράζεται η Στατιστική Συμπερασματολογία. Το μάθημα αυτό θα δώσει μια βασική, αν και πλήρη, εισαγωγή στα στοιχεία της θεωρίας πιθανοτήτων που απαιτούνται από τις αναλυτικές μεθόδους της στατιστικής συμπερασματολογίας που χρησιμοποιούνται συνήθως στην έρευνα δημόσιας υγείας. Η θεωρητική ύλη συσχετίζεται με προβλήματα Βιοστατιστικής

Περιεχόμενο μαθήματος

Πιθανότητα ενδεχομένων: Δειγματικός χώρος, ενδεχόμενα. Η έννοια της πιθανότητας και βασικές ιδιότητες της. Δεσμευμένη πιθανότητα. Πολλαπλασιαστικός νόμος πιθανοτήτων. Νόμος ολικής πιθανότητας και νόμος του Bayes.

Κατανομές πιθανότητας τυχαίων μεταβλητών: Τυχαίες μεταβλητές. Συναρτήσεις πυκνότητας πιθανότητας. Από κοινού, περιθώριες και δεσμευμένες κατανομές. Αναμενόμενη (μέση) τιμή, διασπορά, συνδιακύμανση και συντελεστής συσχέτισης. Γεννήτρια συνάρτηση ροπών.

Ειδικά στοχαστικά πρότυπα και κατανομές: Διωνυμική κατανομή. Κατανομή Poisson. Εκθετική κατανομή. Κανονική κατανομή.

Προσέγγιση κατανομών πιθανότητας: Κεντρικό οριακό θεώρημα.

Εισαγωγή στην Επιδημιολογία

Σκοπός του μαθήματος

Βασικός στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές αρχές της επιδημιολογίας, τα μέτρα μέτρησης συχνότητας νοσημάτων, τα είδη και τα χαρακτηριστικά των επιδημιολογικών μελετών και τους βασικούς αιτιολογικούς δείκτες καθώς και που και πότε χρησιμοποιούνται.

Περιεχόμενα του μαθήματος

- Εισαγωγή στην Επιδημιολογία: Ορισμός, ιστορία, σκοποί και χρήσεις της Επιδημιολογίας.
- Αιτιολογία των νοσημάτων και Επιδημιολογία, ταξινόμηση νοσημάτων, πηγές των στοιχείων στην Επιδημιολογία: Αιτία και αιτιότητα. Στατιστική συσχέτιση. Αιτιολογική και δευτερογενής πλασματική συσχέτιση. Άμεση και έμμεση αιτιολογική συσχέτιση. Διεθνής ταξινόμηση των νόσων, κακώσεων και

αιτιών θανάτου. Απογραφή, φυσική κίνηση πληθυσμού, δήλωση γεννήσεως και πιστοποιητικό θανάτου.

- Μέτρηση συχνότητας νοσημάτων: Χρόνος επίπτωσης, επίπτωση, κλειστοί και ανοικτοί πληθυσμοί, κίνδυνος-ποσοστό επίπτωσης, ποσοστό ν-ετούς επιβίωσης, σχέση κινδύνου και επίπτωσης, αθροιστική επίπτωση, καμπύλες επιβίωσης, επιπολασμός, προτυποποίηση.
- Κατηγορίες Επιδημιολογικών Ερευνών: Αναλυτικές έρευνες (προοπτικές, αναδρομικές), περιγραφικές έρευνες (έρευνες επιπολασμού).
- Αιτιολογικοί δείκτες: Σχετικός κίνδυνος, αποδοτέος κίνδυνος, αποδοτέος κίνδυνος-ποσοστό, αποδοτέος κίνδυνος πληθυσμού, οφειλόμ αποδοτέος ενος κίνδυνος πληθυσμού-ποσοστό, odds ratio. Όρια αξιοπιστίας του odds ratio.
- Περιγραφική Επιδημιολογία: Χαρακτηριστικά προσώπων, τόπου, χρόνου.
- Αναδρομικές - Προοπτικές έρευνες: Χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Διαμόρφωση συγκρινόμενων ομάδων, επιλογή ασθενών και μαρτύρων, πλασματικές συσχετίσεις και συνέργεια.
- Κλινική Επιδημιολογία - Προσυμπτωματικός έλεγχος: Ενδεικνυόμενες έρευνες, καθορισμός φυσιολογικών ορίων, αξιολόγηση νοσολογικών ευρημάτων, αξιολόγηση διαγνωστικών διαδικασιών. Ευαισθησία, ειδικότητα, θετική διαγνωστική αξία, αρνητική διαγνωστική αξία.

Εισαγωγή στη Στατιστική Συμπερασματολογία και τη Βιοστατιστική

Σκοπός του μαθήματος

Κεντρικός σκοπός του μαθήματος είναι η παροχή βασικής κατάρτισης στη θεωρητική υποδομή της Στατιστικής (κυρίως για τους αποφοίτους της Ιατρικής και των άλλων επιστημών υγείας) και των εφαρμογών της Στατιστικής στις επιστήμες υγείας (κυρίως για τους αποφοίτους των θετικών επιστημών). Η ενιαία δόμηση του μαθήματος για φοιτητές που προέρχονται από διαφορετικά προγράμματα σπουδών στοχεύει στην εναρμόνιση των γνώσεων όλων των φοιτητών, την απόκτηση ενιαίου εννοιολογικού υποβάθρου, καθώς και στην εξοικείωση με την διεπιστημονικότητα.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να:

α) γνωρίζουν πού, πότε και γιατί χρησιμοποιείται η Στατιστική στην Βιοϊατρική έρευνα,

β) να μπορούν να εκτιμούν τις παραμέτρους ενός στατιστικού υποδείγματος που χρησιμοποιείται σε βιοϊατρικά δεδομένα,

γ) να μπορούν να διεξάγουν ελέγχους υποθέσεων και να κατασκευάσουν διαστήματα εμπιστοσύνης για τις παραμέτρους του πληθυσμού,

δ) να μπορούν να ερμηνεύουν σωστά τα αποτελέσματα στατιστικών δοκιμασιών και

ε) να μπορούν να διαβάζουν κριτικά, ως προς την ορθή χρήση στατιστικών ελέγχων και την αντίστοιχη ερμηνεία των αποτελεσμάτων, εργασίες δημοσιευμένες σε βιοϊατρικά περιοδικά.

Περιεχόμενο

- Περιγραφική Στατιστική.
- Κατανομές Δειγματοληψίας.
- Εκτιμητική και Ιδιότητες Εκτιμητών.
- Στατιστική Συμπερασματολογία (Έλεγχος υποθέσεων και Διαστήματα Εμπιστοσύνης).
- Ανάλυση ποσοτικών δεδομένων (T-test, όρια αξιοπιστίας).
- Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων – δοκιμασία X^2.
- Στατιστική συσχέτιση.

Μέθοδοι διδασκαλίας

Το περιεχόμενο του μαθήματος καλύπτεται μέσα από 38 ώρες θεωρητική διδασκαλία και 14 ώρες πρακτική άσκηση σε υπολογιστές με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS

Ανάλυση Παλινδρόμησης και Διασποράς Ι

Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή στη Γραμμική Παλινδρόμηση και την Ανάλυση Διασποράς, όπως αυτές εφαρμόζονται στη Βιοστατιστική και τις Επιστήμες Υγείας. Η κύρια έμφαση δίνεται στην κατανόηση του βασικού υποδείγματος της πολλαπλής παλινδρόμησης και τις προϋποθέσεις εφαρμογής του, στη στατιστική συμπερασματολογία και τους ελέγχους καλής προσαρμογής, όπως επίσης και στα κριτήρια και μεθόδους επιλογής μοντέλων.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι εξοικειωμένος με τις εξής θεωρητικές και μεθοδολογικές έννοιες: Βασικό Μοντέλο και Συνάρτηση Παλινδρόμησης, Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων, Μοντέλο Απλής και Πολλαπλής Παλινδρόμησης, Παλινδρόμηση με Ποιοτικές και Ποσοτικές Μεταβλητές, Στατιστική Συμπερασματολογία, Πίνακας Ανάλυσης Διασποράς και Ερμηνευτική Ικανότητα Μοντέλου, Πολυσυγγραμμικότητα και Συγχυτικοί Παράγοντες, Κύριες Επιδράσεις και Αλληλεπιδράσεις, Ανάλυση Καταλοίπων και Έλεγχοι Καλής Προσαρμογής, Κριτήρια και Μέθοδοι Επιλογής Μοντέλου. Επίσης θα έχει αποκτήσει σημαντική εξοικείωση με τη χρήση λογισμικού για την ανάλυση μοντέλων παλινδρόμησης και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Περιεχόμενο του μαθήματος

- Μονοπαραγοντικό Μοντέλο Γραμμικής Παλινδρόμησης
- Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων
- Πίνακας Ανάλυσης Διασποράς

- Εκτιμητική και Έλεγχοι Υποθέσεων για τις Παραμέτρους
- Χρήση του Μοντέλου για Εκτίμηση και Πρόβλεψη
- Πολλαπλή Παλινδρόμηση
- Πολυσυγγραμμικότητα και Συγχυτικοί Παράγοντες
- Έλεγχοι Υποθέσεων για το Σύνολο ή Μέρος του Μοντέλου
- Παλινδρόμηση με Κατηγορικές Μεταβλητές
- Ανάλυση Διασποράς : Μοντελοποίηση με Χρήση Ψευδομεταβλητών
- Μοντέλα Κύριων Επιδράσεων και Αλληλεπιδράσεων
- Μοντέλα με Ποσοτικές και Κατηγορικές Μεταβλητές
- Έλεγχοι Υποθέσεων Παλινδρόμησης
- Κατηγορίες και Ιδιότητες Καταλοίπων
- Ετεροσκεδαστικότητα, Κανονικότητα και Αυτοσυσχέτιση
- Διαγράμματα και Έλεγχοι Υποθέσεων
- Έκτροπες και Επιδρώσες Παρατηρήσεις
- Επιλογή Μοντέλου Παλινδρόμησης
- Κριτήρια Σύγκρισης Μοντέλων
- Μέθοδοι Stepwise Regression

Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα

Σκοπός του μαθήματος

Ο κύριος στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές αρχές της ομάδας των γενικευμένων γραμμικών μοντέλων (Γ.Γ.Μ.) και τη χρήση τους στην πράξη. Το μάθημα εστιάζει επίσης σε συγκεκριμένα μοντέλα που εμπίπτουν στα Γ.Γ.Μ. και έχουν ευρεία χρήση στις Επιστήμες Υγείας. Πιο συγκεκριμένα εστιάζει στα κριτήρια επιλογής του κατάλληλου μοντέλου ανάλογα με το είδος των δεδομένων προς ανάλυση καθώς και στην εφαρμογή, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τον έλεγχο καλής εφαρμογής των μοντέλων αυτών.

Εκπαιδευτικοί Στόχοι

Οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος θα πρέπει να έχουν αποκτήσει βαθιά γνώση των πλέον διαδεδομένων και διαθέσιμων σε ευρέως χρησιμοποιούμενα στατιστικά πακέτα (όπως Stata, SAS, και SPSS) Γ.Γ.Μ. Να μπορούν να: α) επιλέξουν το καταλληλότερο μοντέλο ανάλογα με το σχεδιασμό της βιοϊατρικής μελέτης, β) το εφαρμόσουν σε πραγματικά δεδομένα, γ) ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα του μοντέλου με κατανοητό και προσιτό σε άλλους επιστήμονες υγείας τρόπο δ) αξιολογήσουν την καλή εφαρμογή του μοντέλου, και ε) αξιολογήσουν την ορθή χρήση στατιστικών μοντέλων σε δημοσιευμένες βιοϊατρικές εργασίες. Τέλος, οι φοιτητές θα πρέπει

να γνωρίζουν τις βασικές αρχές με βάση τις οποίες μπορεί να δομηθεί οποιοδήποτε μοντέλο εμπίπτει στην ομάδα των Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή στη δομή των γενικευμένων μοντέλων: Ανασκόπηση των βασικών αρχών των μοντέλων κανονικής εξάρτησης. Ανασκόπηση της θεωρίας μέγιστης πιθανοφάνειας. Η οικογένεια εκθετικών κατανομών. Βασική δομή των γενικευμένων γραμμικών μοντέλων. Σύγκριση μοντέλων. Έλεγχος καλής εφαρμογής μοντέλου. Έλεγχος υπολοίπων. Αλγόριθμοι εφαρμογής γενικευμένων γραμμικών μοντέλων.

Μοντέλα για δίτιμα και διωνυμικά δεδομένα: Λογιστική εξάρτηση. Μέθοδοι εκτίμησης παραμέτρων. Εφαρμογή γραμμικών μοντέλων σε διωνυμικά δεδομένα. Έλεγχος συγχυτικών επιδράσεων, αλληλεπίδραση, ερμηνεία αποτελεσμάτων. Έλεγχος καλής εφαρμογής του γραμμικού λογαριθμικού μοντέλου. Γραμμικές τάσεις (linear trends) στις αναλογίες. Παραδείγματα στην επιλογή μοντέλου.

Έλεγχος μοντέλων λογιστικής εξάρτησης: Ορισμός των υπολοίπων. Διαγράμματα υπολοίπων. Έλεγχος της καταλληλότητας (adequacy) της συνδετικής (link) συνάρτησης – σύντομη εισαγωγή στα γενικευμένα γραμμικά μοντέλα. Ορισμός και αναγνώριση των έκτοπων παρατηρήσεων (outliers). Αναγνώριση των παρατηρήσεων ισχυρής επιρροής (influential). Αντιμετώπιση των παρατηρήσεων ισχυρής επιρροής. Έλεγχος των υποθέσεων της διωνυμικής κατανομής. Έλεγχος του μοντέλου για δίτιμα δεδομένα.

Μοντέλα για εξομοιωμένες μελέτες ασθενών-μαρτύρων: Πλεονεκτήματα εξομοίωσης. Υπό συνθήκη πιθανοφάνεια. Βασική ανάλυση εξομοιωμένων δεδομένων. Μοντέλα υπό συνθήκη λογιστικής εξάρτησης. Έλεγχος εφαρμογής των μοντέλων, ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Μοντέλα multinomial (πολυωνυμικής) και ordinal (διατεταγμένης) λογιστικής εξάρτησης

Βασικές αρχές, ερμηνεία, έλεγχος υποθέσεων.

Εξάρτηση κατά Poisson:

Βασικές αρχές, ερμηνεία, έλεγχος υποθέσεων.

Υπερδιασπορά (Overdispersion): Πιθανοί λόγοι. Μοντέλα για δεδομένα με υπερδιασπορά. Σύγκριση μεθόδων που αντιμετωπίζουν την υπερδιασπορά.

Ανάλυση Επιβίωσης

Σκοπός του μαθήματος

Ο κύριος στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση δεδομένων επιβίωσης καθώς και με τη σωστή χρήση τους σε πραγματικά βιο-ιατρικά δεδομένα. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις ιδιαιτερότητες που προκύπτουν στην ανάλυση δεδομένων επιβίωσης καθώς και στη χρήση ημι-παραμετρικών μοντέλων για την ορθή ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Η παρουσίαση των στατιστικών μεθόδων θα ακολουθείται από

εκπαίδευση σε στατιστικά πακέτα (κυρίως R) που θα αφορά στην ανάλυση πραγματικών κλινικών δεδομένων.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν αποκτήσει βαθιά γνώση των πλέον διαδεδομένων μεθόδων για την ανάλυση δεδομένων επιβίωσης. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές θα πρέπει: (α) να κατανοούν τις θεμελιώδεις έννοιες και τη σημειολογία που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση επιβίωσης, (β) να μπορούν να εφαρμόσουν και να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα από τα κύρια μοντέλα ανάλυσης επιβίωσης με απλό και σαφή τρόπο, (γ) να μπορούν να αξιολογούν την καλή εφαρμογή του μοντέλου, (δ) να κατανοούν τις βασικές αρχές που διέπουν το σχεδιασμό μιας μελέτης που περιλαμβάνει δεδομένα επιβίωσης, και (ε) να έχουν βελτιώσει τις υπολογιστικές τους δυνατότητες όσον αφορά τη χρήση Η/Υ για τη στατιστική ανάλυση δεδομένων.

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή: Επανάληψη της θεωρίας μέγιστης πιθανοφάνειας; Η μέθοδος Δέλτα.

Εισαγωγή στην Ανάλυση Επιβίωσης: Ορισμοί και παραδείγματα δεδομένων επιβίωσης. Η «εμπειρική» συνάρτηση επιβίωσης.

Εκτίμηση της συνάρτησης επιβίωσης: Μέθοδος Kaplan Meier, μέθοδος Life table και Nelson-Aalen εκτιμητής του αθροιστικού κινδύνου.

Σύγκριση καμπυλών επιβίωσης: Logrank test, Wilcoxon test, P-sample logrank test, και stratified logrank test.

Μοντελοποίηση δεδομένων επιβίωσης: Μοντέλο αναλογικών κινδύνων του Cox και η θεωρία της «μερικής» πιθανοφάνειας.

Εμβαθύνοντας στο μοντέλο του Cox: Ερμηνεία και συμπερασματολογία (διαστήματα εμπιστοσύνης), εκτίμηση της «βασικής» συνάρτησης κινδύνου και πρόβλεψη της συνάρτησης επιβίωσης για υποκατηγορίες.

Επιλογή μοντέλου: Αλγόριθμοι επιλογής μοντέλου, κατάλοιπα και έλεγχος καλής εφαρμογής.

Αξιολόγηση της υπόθεσης της αναλογικότητας των κινδύνων: Γραφικοί τρόποι και test μέσω αλληλεπιδράσεων.

Παραμετρική Ανάλυση Επιβίωσης: Εκθετικό μοντέλο και μοντέλο Weibull, υποθέσεις και έλεγχοι καλής εφαρμογής. Σύγκριση με το μοντέλο του

Μοντέλα για μεταβλητές που αλλάζουν στο χρόνο: Υποθέσεις και υλοποίηση στην πράξη.

Μοντέλα πολλαπλών αποτυχιών: Υποθέσεις των προτεινόμενων μοντέλων και υλοποίηση στην πράξη.

Σχεδιασμός μελέτης επιβίωσης: Απαιτούμενος αριθμός συμβάντων, διορθώσεις για σταδιακή εισαγωγή ατόμων στη μελέτη και αδυναμία παρακολούθησης (loss to follow-up).

Ερευνητική Μεθοδολογία

Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι η εμπέδωση, η σύνθεση και η συμπλήρωση των γνώσεων που αποκτήθηκαν σε άλλα μαθήματα σχετικά με τον σχεδιασμό της ιατρικής έρευνας, την προσέγγιση τού νομικού και δεοντολογικού πλαισίου διεξαγωγής της έρευνας με έμφαση στις αρχές Βιοηθικής και τα ζητήματα δεοντολογίας, την ερμηνεία και σημασία της έρευνας στις βιο-ιατρικές επιστήμες και τη συγγραφή και δημοσίευση εργασιών στον διεθνή επιστημονικό τύπο.

Εκπαιδευτικοί στόχοι

Ο φοιτητής στο τέλος του μαθήματος πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ηγείται ή να συμβάλλει στον ερευνητικό σχεδιασμό για τον έλεγχο συγκεκριμένης υπόθεσης, να γνωρίζει τα εργαλεία με τα οποία αναγνωρίζονται και περιγράφονται οι βασικές ηθικές παράμετροι στη μεθοδολογία της έρευνας, να εφαρμόζει με κριτική σκέψη τις βασικές ηθικές αρχές και τα ανθρώπινα δικαιώματα στην προσέγγιση μειζόνων ζητημάτων ερευνητικής δεοντολογίας, να συγγράφει μια εργασία και να διαχειρίζεται τις διαδικασίες υποβολής, αναθεώρησης και δημοσίευσης.

Περιεχόμενο μαθήματος

Επιστημονική έρευνα

Ιατρική έρευνα, αιτιότητα

Δεοντολογία και ηθική στην ιατρική έρευνα

Ο ρόλος του Βιοστατιστικού στα διάφορα στάδια της έρευνας

Δομή επιστημονικής εργασίας

Υποβολή εργασίας για δημοσίευση

Αξιολόγηση περιοδικών και εργασίας. Σύστημα κριτών.

Η έννοια της ακεραιότητας στην επιστημονική έρευνα (research integrity) . Ορισμοί. Ευρωπαϊκές και διεθνείς κανονιστικές προσεγγίσεις Αιτίες και κίνητρα παραβίασης της ερευνητικής ακεραιότητας – απόσυρση δημοσιεύσεων (retraction). Περιπτώσεις μελέτης.

Μέθοδοι διδασκαλίας

Το μάθημα γίνεται με διαλέξεις, παρουσίαση και ανάλυση περιπτώσεων μελέτης στην ενότητα της δεοντολογίας και Βιοηθικής, και μια εργασία κάθε φοιτητή που αποτελείται από παρουσίαση και κριτική μιας δημοσίευσης στην τάξη.

Στατιστικές Μέθοδοι στην Επιδημιολογία

Σκοπός του μαθήματος

Ο κύριος στόχος του μαθήματος είναι η σύνδεση των διαφορετικών τύπων επιδημιολογικών μελετών με τις αντίστοιχες κατάλληλες μεθόδους στατιστικής ανάλυσης εστιάζοντας στην ερμηνεία και τη

δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων καθώς και η εισαγωγή των φοιτητών στην έννοια και τις αρχές της συμπερασματολογίας αιτιότητας (causal inference). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην πρακτική εφαρμογή των στατιστικών μεθόδων που παρουσιάζονται στο μάθημα καθώς και στην ορθή ερμηνεία των αποτελεσμάτων (interpretation).

Εκπαιδευτικοί στόχοι

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να μπορούν να επιλέξουν κατάλληλο τύπο μελέτης και ορθή στατιστική μέθοδο, ανάλογα με το ερευνητικό ερώτημα που θα κληθούν να απαντήσουν. Επίσης θα πρέπει να μπορούν να αξιολογήσουν την ορθή χρήση στατιστικών μεθόδων σε δημοσιευμένες επιδημιολογικές εργασίες, καθώς και να αναγνωρίσουν αδυναμίες στο σχεδιασμό που μπορεί να οδηγήσουν σε συστηματικά σφάλματα και μεροληψία.

Περιεχόμενα του μαθήματος

1. Βασικοί τύποι μελετών και σύνοψη μεθόδων ανάλυσης

Μελέτες κοορτής (cohort studies): μοντέλα εξάρτησης κατά Poisson και μέθοδοι ανάλυσης επιβίωσης; χρόνο-εξαρτώμενες μεταβλητές (time-dependent variables) στα μοντέλα εξάρτησης κατά Cox και επέκταση για την συμπερίληψη μεταβλητών των οποίων η επίδραση αλλάζει με το χρόνο (time-varying coefficients)· Μελέτες ασθενών-μαρτύρων (case–control studies): Μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression)· Αναγκαιότητα και αποτελεσματικότητα των τεχνικών εξομοίωσης στις μελέτες ασθενών – μαρτύρων· Δεσμευμένη λογιστική παλινδρόμηση (conditional logistic regression).

Μελέτες Ασθενών-Μαρτύρων Εμφωλιασμένες σε Μελέτες Κοορτής: Επιλογή μαρτύρων μεταξύ των συμμετεχόντων σε μελέτη κοορτής ή σε πληθυσμό αναφοράς; Αθροιστική (Cumulative/Exclusive), Case-base, Case-cohort/inclusive και Ταυτόχρονη (Concurrent) δειγματοληψία μαρτύρων· Η σημασία της μεθόδου επιλογής των μαρτύρων για την ερμηνεία του εκτιμώμενου μέτρου σχετικού κινδύνου.

Αλληλεπιδράσεις: Η έννοια της αλληλεπίδρασης – βιολογικά, επιδημιολογικά και στατιστικά· Αλληλεπίδραση πολλαπλασιαστικού χαρακτήρα (multiplicative interaction) και υπολογισμός αποκλίσεων από αυτή (deviations from multiplicativity of the associations)· Αλληλεπίδραση προσθετικού χαρακτήρα (additive interaction) και υπολογισμός αποκλίσεων από αυτή (deviations from additivity of the associations)· Οι έννοιες του Relative excess Risk due to Interaction (RERI) και του Synergy Index (SI).

Οφειλόμενος κίνδυνος/ποσοστό (attributable risk/fraction): Η έννοια του οφειλόμενου κινδύνου λόγω έκθεσης σε παράγοντα κινδύνου· Υπολογισμός ανάλογα με το είδος της μελέτης (μελέτες κοορτής/ασθενών-μαρτύρων). Σχετικές παραδοχές για τον υπολογισμό.

Πληθυσμιακές μελέτες: Στοιχεία δειγματοληψίας- Οι έννοιες της τυχαίας (random), συστηματικής (systematic), κατά συστάδες (clustered) και στρωματοποιημένης (stratified) δειγματοληψίας, δημιουργία σταθμών (weights) ως συνάρτηση της πιθανότητας επιλογής των συμμετεχόντων και μέθοδοι ανάλυσης με τη χρήση σταθμών και ανάλογα με το σχεδιασμό της μελέτης. Το παράδειγμα της Ελληνικής Μελέτης Νοσηρότητας και Παραγόντων Κινδύνου ΕΜΕΝΟ

2. *Μέθοδοι ανάλυσης με τη χρήση propensity:*

Εκτίμηση propensity score ως πιθανότητα έκθεσης ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων σε μελέτη και χρήση του για διόρθωση παρουσίας συγχυτικών παραγόντων, για στρωματοποίηση, για εξομοίωση και για στάθμιση. Κριτήρια διενέργειας ανάλυσης με χρήση propensity score έναντι αντίστοιχων κλασικών μεθόδων ανάλυσης.

3. *Συμπερασματολογία αιτιότητας*

Διαχωρισμός των εννοιών σχέσης (association) και αιτιότητας (causation). Εισαγωγή στα κατευθυνόμενα ακυκλικλά γραφήματα (Directed acyclic graphs). Η έννοια των μή παρατηρούμενων δεδομένων (counterfactuals). Προϋποθέσεις εκτίμησης αιτιολογικών επιδράσεων και εισαγωγή στις μεθόδους εκτίμησης; Περιπτώσεις κατά τις οποίες τα μοντέλα αιτιότητας πρέπει να προτιμώνται έναντι των κλασικών προσεγγίσεων. Χρονοεξαρτώμενο συγχυτικό σφάλμα (time dependent counfounding). Ανάλυση διαμεσολάβησης (mediation analysis).

Επιστήμη δεδομένων υγείας ΙΙ: Διαχείριση ηλεκτρονικών δεδομένων

Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις πηγές ηλεκτρονικών δεδομένων υγείας και τις βασικές προκλήσεις που προκύπτουν κατά τη χρήση τους, συμπεριλαμβανομένων των ζητημάτων ηθικής, ποιότητας, διαμόρφωσης και διαχείρισης των δεδομένων.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις πηγές από τις οποίες μπορούν να εξαχθούν ηλεκτρονικά δεδομένα υγείας, τη διασύνδεση και διαχείριση τέτοιων δεδομένων καθώς και τις μεθόδους για τη δημιουργία συνόλων δεδομένων έτοιμων προς περαιτέρω στατιστική ανάλυση. Επίσης θα είναι εξοικειωμένοι με τα ρυθμιστικά πλαίσια διακυβέρνησης προσωπικών δεδομένων.

Περιεχόμενα μαθήματος

- Εισαγωγή στις βασικές αρχές ιατρικής ακριβείας
- Πηγές και συστήματα σχετικά με την επιστήμη δεδομένων υγείας στην Ελλάδα και το εξωτερικό (συμπεριλαμβανόμενων των ηλεκτρονικών αρχείων υγείας)
- Εφαρμογή βασικών επιδημιολογικών σχεδιασμών μελετών (προοπτικές, κλινικές δοκιμές και άλλες) σε ηλεκτρονικά δεδομένα υγείας

- Βασικές έννοιες ελεγχόμενων κλινικών ορολογιών και ιατρικών οντοτήτων για την καταγραφή της διάγνωσης, των φαρμάκων και των εργαστηριακών μετρήσεων και διαδικασιών, για παράδειγμα ICD-10, SNOMED-CT, και άλλα
- Δεοντολογικά ζητήματα και διαδικασίες, συμπεριλαμβανόμενων της ιδιοκτησίας δεδομένων, της συναίνεσης, της δεοντολογίας των αλγορίθμων και των σχετικών μηχανισμών για τη διακυβέρνηση των δεδομένων (data governance). Διακυβέρνηση πληροφοριών, ανωνυμοποίηση, απόρρητο και σχετικά ρυθμιστικά πλαίσια (π.χ. GDPR)
- Ζητήματα ποιότητας δεδομένων που συλλέγονται τακτικά όπως για παράδειγμα κωδικοποίηση/δυσταξινόμηση, πιθανολογική και ντετερμινιστική σύνδεση (linkage) δεδομένων, ελλείπουσες τιμές.
- Δημιουργία συνόλων δεδομένων για ανάλυση από ηλεκτρονικά αρχεία υγείας χρησιμοποιώντας διάφορους σχεδιασμούς μελετών, δημιουργία και χρήση καταλόγου κωδικών (codelist), δημιουργία και αξιολόγηση φαινοτυπικών αλγορίθμων, μέτρηση των εκθέσεων, των εκβάσεων και των συμμεταβλητών συμπεριλαμβανόμενων και των δεδομένων έκθεσης σε φάρμακα και την ταξινόμηση ICD-10.
- Διαχείριση δεδομένων (data wrangling και data cleaning).
- Κύριες πηγές μεροληψίας σε ηλεκτρονικά μητρώα υγείας
- Παραδείγματα εποπτευόμενης και μη εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης για έρευνες σε ηλεκτρονικά μητρώα υγείας συμπεριλαμβανομένων της επεξεργασίας της φυσικής γλώσσας και των ιατρικών απεικονίσεων
- Δεξιότητες μηχανικής λογισμικού για πρόσβαση στα δεδομένα, οργάνωση της ανάλυσης και για να καταστούν οι αναλύσεις αυτές κοινοποιήσιμες και αναπαραγώγιμες
- Μηχανισμοί για τη διασφάλιση ασφαλούς πρόσβασης συμπεριλαμβανόμενου αξιόπιστου περιβάλλοντος έρευνας
- Βέλτιστες πρακτικές για αποθήκευση, διαχείριση και ανάλυση μεγάλων και σύνθετων συνόλων δεδομένων.

Μέθοδοι διδασκαλίας

Το περιεχόμενο του μαθήματος καλύπτεται σε 13 4-ωρες διαλέξεις μικτού τύπου (θεωρία-εφαρμογή) στις οποίες διδάσκεται ταυτόχρονα η θεωρία και εφαρμόζεται με παραδείγματα σε Η/Υ. Στους φοιτητές ανατίθενται σχετικές εργασίες κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

17.2. Μαθήματα επιλογής κατηγορίας Ι (6 ECTS)

Παρουσιάζονται όσα μαθήματα έχουν διδαχθεί μια ή περισσότερες φορές. Η ΕΠΣ διατηρεί το δικαίωμα να εισαγάγει και άλλα μαθήματα επιλογής ανάλογα με τις εξελίξεις της επιστήμης στο πλαίσιο του Μαθήματος "Ειδικά Θέματα Βιοστατιστικής".

Επιστήμη Δεδομένων Υγείας Ι: Βάσεις Δεδομένων, Οργάνωση, Διαχείριση και Οπτικοποίηση Δεδομένων

Σκοπός του μαθήματος

Οι κύριοι στόχοι του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών α) με τις μεθόδους οργάνωσης και διαχείρισης δεδομένων μέσω συστημάτων βάσεων δεδομένων με ιδιαίτερη έμφαση στο σχεσιακό μοντέλο βάσεων δεδομένων β) με τις βασικές τεχνικές διαχείρισης, ανάλυσης και οπτικοποίησης δεδομένων σε περιβάλλοντα στατιστικού λογισμικού, με έμφαση σε ανάλυση δεδομένων υγείας.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Στόχοι του μαθήματος είναι:

η εξοικείωση με την αναπαράσταση δεδομένων σε διάφορες μορφές, κυρίως σε δομημένο κείμενο και εντός του σχεσιακού μοντέλου βάσεων δεδομένων,

η εξοικείωση με τη ανταλλαγή (εισαγωγή και εξαγωγή) δεδομένων σε διάφορες μορφές και ανάμεσα σε βάσεις δεδομένων, λογισμικά στατιστικής επεξεργασίας και λογισμικά απεικόνισης πληροφορίας,

η κατανόηση της βασικής θεωρίας του σχεσιακού μοντέλου, η δυνατότητα σχεδιασμού μίας βάσης δεδομένων ξεκινώντας από το επίπεδο των απαιτήσεων στο εννοιολογικό επίπεδο και καταλήγοντας στην κατασκευή μίας πλήρως λειτουργικής (κανονικοποιημένης) βάσης δεδομένων,

η εξοικείωση με τη χρήση ερωτημάτων προς τη βάση δεδομένων για την επιλογή, μεταβολή και εξαγωγή δεδομένων.

Η εξοικείωση με το λογισμικό Stata (διαχείριση δεδομένων, γραφήματα/οπτικοποίηση δεδομένων, λογικοί τελεστές, βασικές αρχές προγραμματισμού, περιγραφική στατιστική, στατιστική συμπερασματολογία)

Η εξοικείωση με το λογισμικό R (διαχείριση δεδομένων, γραφήματα/οπτικοποίηση δεδομένων, λογικοί τελεστές, βασικές αρχές προγραμματισμού, περιγραφική στατιστική, στατιστική συμπερασματολογία)

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή –Το Σχεσιακό Μοντέλο–Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων

Χειρισμός Δεδομένων με τη βοήθεια λογισμικού υπολογιστικών φύλλων

Εισαγωγή στην SQL

Ερωτήματα (Queries) DML σε SQL

Ερωτήματα (Queries) DDL σε SQL

Κανονικοποίηση και Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων

Εφαρμογές σε περιβάλλον λογισμικού Stata

- Περιβάλλον εργασίας, παράθυρα, εντολές
- Εισαγωγή αρχείων δεδομένων στο Stata
- Διαχείριση δεδομένων
- Ένωση αρχείων, ημερομηνίες, ελλείπουσες τιμές
- Εντολές δημιουργίας και αντικατάστασης μεταβλητών/παρατηρήσεων
- Λογικοί τελεστές (IF, AND, OR), Συναρτήσεις
- Περιγραφική στατιστική
- Στατιστική συμπερασματολογία με το Stata
- Συσχέτιση ποσοτικών και ποιοτικών μεταβλητών – στατιστικές δοκιμασίες
- Γραφήματα και οπτικοποίηση δεδομένων με Stata
- Βασικές εντολές προγραμματισμού στο Stata

Εφαρμογές σε περιβάλλον λογισμικού R

- Περιβάλλον εργασίας
- Τύποι δεδομένων και κατηγορίες αντικειμένων R
- Δημιουργία και διαχείριση πλαισίων δεδομένων
- Βασικές αρχές προγραμματισμού με R
- Κατανομές πιθανότητας και βασικές στατιστικές συναρτήσεις
- Οπτικοποίηση δεδομένων με R,

Μέθοδοι διδασκαλίας

Το περιεχόμενο του μαθήματος καλύπτεται σε 9 4ωρες διαλέξεις μικτού τύπου (θεωρία-εφαρμογή) στις οποίες διδάσκεται ταυτόχρονα η θεωρία και εφαρμόζεται με παραδείγματα σε Η/Υ σε λογισμικό MS Excel, MySQL, GUI Base, Stata, R. Στους φοιτητές ανατίθενται τουλάχιστον 4 εργασίες κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Μέθοδοι Δειγματοληψίας

Σκοπός μαθήματος

Ο στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις Βασικές έννοιες δειγματοληψίας, τα είδη δειγματοληψίας και τις στατιστικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των δεδομένων ανάλογα με το είδος δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε.

Περιεχόμενα μαθήματος

- Καθορισμός πληθυσμού έρευνας: δειγματοληπτικό πλαίσιο, στόχοι έρευνας και ερωτηματολογίου, μελέτη βιβλιογραφίας.
- Μέθοδοι συλλογής στατιστικών στοιχείων: προσωπική ή τηλεφωνική συνέντευξη, ταχυδρομική έρευνα, παρατήρηση, άντληση στοιχείων από αρχεία.
- Σχεδιασμός ερωτηματολογίου - εντύπου συλλογής δεδομένων: εμφάνιση, κλειστές και ανοιχτές ερωτήσεις, κωδικοποίηση απαντήσεων, μέγεθος και κόστος ερωτηματολογίου, ηλεκτρονική μεταφορά στοιχείων από αρχεία.
- Προκαταρκτική δειγματοληψία και έρευνα: εντοπισμός προβλημάτων υλοποίησης της έρευνας.
- Μέθοδοι δειγματοληψίας: Απλή τυχαία δειγματοληψία, στρωματοποιημένη δειγματοληψία, δειγματοληψία συστάδων.
- Στάθμιση δεδομένων.
- Υπολογισμός εκτιμητριών στις διάφορες μεθόδους δειγματοληψίας.
- Τυχαιοποίηση σε κλινικές δοκιμές δύο ή περισσοτέρων θεραπευτικών αγωγών.
- Υπολογισμός μεγέθους δείγματος: σύγκριση δύο μέσων τιμών, σύγκριση δύο ποσοστών, σύγκριση κατανομών επιβίωσης.

Κλινικές Δοκιμές

Σκοπός του μαθήματος

Ο στόχος του μαθήματος είναι να εισαγάγει τους φοιτητές Βιοστατιστικής στο πλαίσιο των κλινικών δοκιμών. Το μάθημα καλύπτει θεμελιώδη θέματα κατάλληλου σχεδιασμού και υλοποίησης ιατρικών πειραμάτων σε ανθρώπους που περιλαμβάνουν ζητήματα ηθικής, τον υπολογισμό μεγέθους δείγματος, την τυχαιοποίηση, τη παρακολούθηση των δεδομένων, την κατάλληλη στατιστική ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχει στατιστική υποστήριξη σε κλινικές δοκιμές, να επιλέγει τον κατάλληλο σχεδιασμό ανάλογα με τη φύση του ερευνητικού ερωτήματος, να υπολογίζει το κατάλληλο μέγεθος δείγματος ανάλογα με το σχεδιασμό και να μπορεί να κάνει σωστή ανάλυση των δεδομένων και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή στην έννοια των κλινικών δοκιμών

Είδη κλινικών δοκιμών

Υπολογισμός μεγέθους δείγματος ανά σχεδιασμό

Εκχώρηση θεραπείας και σχήματα τυχαιοποίησης

Έλεγχοι πρόωρης διακοπής της μελέτης και σφάλματα τύπου I και II

Ανάλυση δεδομένων κλινικών δοκιμών: «Intent-to-treat» και «As-treated» προσεγγίσεις

Έλεγχοι υποθέσεων: μελέτες ισοδυναμίας και μελέτες υπεροχής

Μοντέλα αιτιότητας; διόρθωση για μη συμμόρφωση στη θεραπεία

Παρουσίαση αποτελεσμάτων και ζητήματα συγγραφής κλινικών δοκιμών

Απαραμετρική Στατιστική

Σκοπός του μαθήματος

Ο βασικός στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση της διάκρισης παραμετρικών και μη παραμετρικών στατιστικών δοκιμασιών, τα είδη των απαραμετρικών μεθόδων και που και πότε χρησιμοποιούνται.

Περιεχόμενο μαθήματος

●· Εισαγωγή και Ανασκόπηση Θεωρίας Πιθανοτήτων: Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των απαραμετρικών μεθόδων. Αναμενόμενες τιμές και διακυμάνσεις εφαρμοσμένες σε διατάξιμα μεγέθη. Στατιστικές δοκιμασίες τάξης (rank statistical tests)

●· Προβλήματα θέσεως κατανομών σε ένα δείγμα (ή σε δύο συσχετισμένα ζευγαρωτά δείγματα): Προσημικός έλεγχος (sign t test) και έλεγχος διαμέσου. Έλεγχος για τη μέση τιμή. Κριτήριο Wilcoxon για παρατηρήσεις κατά ζεύγη (Wilcoxon signed rank statistic) και η εκτίμηση Hodges-Lehmann. Βέλτιστη επιλογή σεσημασμένων θέσεων (scores)–(normalscores). Έλεγχοι καλής προσαρμογής (Δοκιμασίες Kolmogorov, Lilliefors, Shapiro-Wilk).

●· Έλεγχος για δύο (ή περισσότερα) ανεξάρτητα δείγματα: Βασικές αρχές τυχαιοποίησης. Έλεγχοι μέσων τιμών-διαμέσων για δύο ανεξάρτητα δείγματα (two sample sign test, Wilcoxon rank sum statistic). Βέλτιστη επιλογή σεσημασμένων θέσεων (normal scores, Savage scores). Έλεγχος ισότητας διακυμάνσεων (Siegel-Turkey κ.λπ.). Έλεγχος κοινής κατανομής (Kolmogorov-Smirnov). Γενίκευση σε τρία ή περισσότερα μη διατάξιμα δείγματα (Kruskal-Wallis, κ.λπ.). Δοκιμασία Jonchkeere-Terpstra για διατάξιμα δείγματα. Ακριβής, ασυμπτωτική και Monte Carlo συμπερασματολογία

●· Στρωματοποίηση και Ομαδοποίηση: Δοκιμασίες ανά στρώματα. Δοκιμασία Friedman

●· Συσχέτιση, Συμφωνία και Παλινδρόμηση: Μη παραμετρικός συντελεστής συσχέτισης του Spearman. Μη παραμετρικός συντελεστής συσχέτισης του Kendall (τ). Μέτρο συμφωνίας (κάπα του Cohen). Εισαγωγή σε ανθεκτικές (robust) μεθόδους παλινδρόμησης και μέθοδοι εξομάλυνσης (smoothing).

Πολυμεταβλητή Ανάλυση

Σκοπός του μαθήματος

Ο σκοπός του μαθήματος είναι να γνωρίσει στους φοιτητές μεθόδους ανάλυσης πολυμεταβλητών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων προβλημάτων περιγραφής τέτοιων δεδομένων, στατιστικής συμπερασματολογίας, μεθόδους μείωσης των διαστάσεων ενός προβλήματος, προβλήματα συσταδοποίησης και κατάταξης δεδομένων. Επίσης το μάθημα σκοπεύει να διδάξει κατάλληλα υπολογιστικά εργαλεία ώστε οι φοιτητές να μπορούν να δουλεύουν με τέτοια δεδομένα.

Εκπαιδευτικοί στόχοι

Στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι ικανός:

Να εφαρμόζει βασικές μεθόδους πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης

Να μπορεί να δουλεύει με μεγάλο όγκο δεδομένων και να επιλέγει την κατάλληλη μεθοδολογία για να ανακτήσει πληροφορίες από αυτά

Να κάνει γραφήματα και να κατανοεί την ύπαρξη σχέσεων στα δεδομένα του

Να εφαρμόζει στατιστική συμπερασματολογία για πολυμεταβλητά δεδομένα

Να χρησιμοποιεί μεθόδους μείωσης των διαστάσεων ενός προβλήματος

Περιεχόμενο του μαθήματος

Πολυμεταβλητά δεδομένα, πολυμεταβλητά περιγραφικά μέτρα, πίνακας διακύμανσης, γενικευμένη διακύμανση. Γραφήματα για την περιγραφή πολυμεταβλητών δεδομένων. Πολυμεταβλητές κατανομές, βασικές ιδιότητες και χειρισμός. Πολυμεταβλητή κανονική κατανομή. Ιδιότητες. Εκτίμηση. Κατανομές που προκύπτουν από την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή. Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες, φασματική ανάλυση πίνακα διακύμανσης, επιλογή κυρίων συνιστωσών, ερμηνεία κυρίων συνιστωσών. Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες σε δειγματικά δεδομένα. Παραγοντική ανάλυση, το ορθογώνιο παραγοντικό μοντέλο. Τρόποι εκτίμησης, περιστροφή του μοντέλου, ερμηνεία αποτελεσμάτων, εφαρμογές. Το πολυμεταβλητό γραμμικό μοντέλο, πολυμεταβλητή παλινδρόμηση, πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης. Ομαδοποίηση (Συσταδοποιηση). Η έννοια της απόστασης. ιεραρχική ομαδοποίηση. Αλγόριθμος K-means. Model Based Clustering. Δείκτες επιτυχίας της ομαδοποίησης, σύγκριση ομαδοποιήσεων. Μέθοδοι κατάταξης. Χρήση κανόνα πιθανοφάνειας και κανόνα του Bayes. Διακριτική ανάλυση κατά Fisher. Άλλες μέθοδοι κατάταξης, δέντρα αποφάσεων, μέθοδος κοντινότερου γείτονα. Αξιολόγηση κατάταξης. Χρήση της R για όλα τα παραπάνω

Μπεϋζιανή Συμπερασματολογία Ι

Σκοπός του μαθήματος

Η εισαγωγή των φοιτητών στη Μπεϋζιανή προσέγγιση στη Στατιστική, παρουσίαση των βασικών Μπεϋζιανών μεθόδων και η εφαρμογή των μεθόδων σε Η/Υ με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος R.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει κατανοήσει τη φιλοσοφική και μεθοδολογική διαφορά της Μπεϋζιανής από την κλασική προσέγγιση στη Στατιστική και θα μπορεί να εφαρμόσει τη Μπεϋζιανη προσέγγιση σε κάποιες κατηγορίες στατιστικών προβλημάτων. Επίσης, ο φοιτητής θα έχει έρθει σε επαφή με τον προγραμματισμό σε γλώσσα R.

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή στη Μπεϋζιανή προσέγγιση στη Στατιστική

Επιλογή των εκ των προτέρων κατανομών

Σημειακή εκτίμηση κατά Bayes

Περιοχές αξιοπιστίας και Μπεϋζιανοί Έλεγχοι Υποθέσεων

Μπεϋζιανή σύγκριση μοντέλων

Προβλέψεις

Εισαγωγή στις μεθόδους MCMC: Ο δειγματολήπτης Gibbs

Εφαρμογές στην R

Μπεϋζιανή Συμπερασματολογία ΙΙ

Σκοπός του μαθήματος

Η παρουσίαση των αλγόριθμων Markov chain Monte Carlo (MCMC) και η χρήση τους ως εργαλεία για Μπεϋζιανή συμπερασματολογία για πολύπλοκα πολυπαραμετρικά μοντέλα. Πρόκειται για ένα μάθημα που συμπληρώνει το μάθημα 'Μπεϋζιανή Συμπερασματολογία Ι', δίνοντας στους φοιτητές την ευκαιρία να αποκτήσουν πιο εξειδικευμένη γνώση στο αντικείμενο της Μπεϋζιανής Στατιστικής και τα υπολογιστικά εργαλεία για να την εφαρμόσουν στην πράξη. Η υλοποίηση και εφαρμογή των αλγορίθμων σε Η/Υ γίνεται με τη χρήση προγραμματισμού σε R.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει κάποιες βασικές γνώσεις στοχαστικής προσομοίωσης, θα έχει μάθει τους βασικούς αλγόριθμους MCMC και θα έχει αποκτήσει εξοικείωση με τον προγραμματισμό στην R μέσα από την εφαρμογή των μεθόδων και των αλγορίθμων.

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή στη Στοχαστική Προσομοίωση και τις μεθόδους Monte Carlo

Δειγματολήπτης Gibbs

Τεχνική Αύξησης Δεδομένων για προβλήματα ελιπών δεδομένων

Αλγόριθμος Metropolis-Hastings

Μπεϋζιανή συμπερασματολογία για Γραμμικά Μοντέλα

Μπεϋζιανή συμπερασματολογία για Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα

Εφαρμογές στην R

Ανάλυση Δεδομένων με Πολλαπλές Μετρήσεις στο Χρόνο

Στόχος μαθήματος

Δεδομένα με πολλαπλές στο χρόνο μετρήσεις βιοδεικτών είναι πλέον ο κανόνας στις βιοιατρικές επιστήμες. Η ανάλυσή τους απαιτεί εξειδικευμένες μεθόδους. Ο στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τα χαρακτηριστικά των δεδομένων με πολλαπλές στο χρόνο μετρήσεις, τον τρόπο παρουσίασής τους καθώς και με τις διαφορετικές μεθόδους ανάλυσης, τις υποθέσεις τους και το πότε και πως αυτές χρησιμοποιούνται στην πράξη.

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή:

- Πολλαπλές μετρήσεις στο χρόνο
- Μοντέλα που εφαρμόζονται σε εξαρτημένα δεδομένα
- Απεικόνιση διαχρονικής εξέλιξης πληθυσμιακών μέσων και ειδικών κατά άτομο δεδομένων
- Δομή συμεταβλητότητας δεδομένων
- Μεταβαλλόμενες στο χρόνο ανεξάρτητες μεταβλητές (συν-μεταβλητές)

Απλή Ανάλυση:

- Συνοπτικά στατιστικά
- Μέθοδοι ανάλυσης χωρίς καθορισμό της δομής της συμμεταβλητότητας των δεδομένων. (Ανάλυση διακύμανσης - ANOVA, Πολυμεταβλητή Ανάλυση διακύμανσης - MANOVA)

Μοντέλα για συνεχή ποσοτικά μεγέθη:

- Μοντέλα πολυμεταβλητής κανονικής γραμμικής εξάρτησης
- Μοντέλα μεγίστης πιθανοφάνειας υπό περιορισμό
- Μοντέλα σταθερών (fixed) και τυχαίων (random) επιδράσεων (effects)
- Δομή συμμεταβλητότητας, αξιολόγηση και επιλογή
- Συμπερασματολογία για τους συντελεστές σταθερών επιδράσεων
- Αξιολόγηση και έλεγχος μοντέλων
- Απομονωμένες τιμές ή έκτροπες παρατηρήσεις (ouliers)

Μοντέλα για ποιοτικά και διατάξιμα μεγέθη:

- Μοντέλα για περιθωριακές, υπό συνθήκες και από κοινού πιθανότητες
- Περιθωριακά μοντέλα, γενικευμένες εξισώσεις εκτίμησης, μέγιστη πιθανοφάνεια
- Ειδικά κατ' άτομο μοντέλα, μοντέλα τυχαίων ατομικών επιδράσεων, προσεγγιστικά και ακριβή μοντέλα μέγιστης πιθανοφάνειας, υπό συνθήκες ανάλυση

Περιβαλλοντική Επιδημιολογία

Το μάθημα αυτό είναι διαρθρωμένο σε τρεις ενότητες: η πρώτη είναι γενική και δίνει το πλαίσιο της έρευνας στην Επιδημιολογία Περιβάλλοντος, η δεύτερη και η τρίτη εστιάζουν σε δυο μεθοδολογίες που είναι σημαντικές για την ανάλυση των σχετικών ερευνών και έχουν ξεχωριστό βιο-στατιστικό ενδιαφέρον: τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και την ανάλυση χρονοσειρών.

Α. *Πλαίσιο, σχεδιασμός έρευνας, σημαντικά θέματα στην περιβαλλοντική επιδημιολογία με έμφαση στα σύγχρονα προβλήματα, επιβάρυνση του πληθυσμού από περιβαλλοντικές εκθέσεις.*

Σκοπός: Να γνωρίσουν οι φοιτητές το ειδικό περιεχόμενο και τις αναλυτικές ανάγκες της έρευνας για τις επιδράσεις μακρο-περιβαλλοντικών παραγόντων στην υγεία.

Εκπαιδευτικοί στόχοι: Μετά το πέρας αυτής της ενότητας οι φοιτητές θα γνωρίζουν πώς σχεδιάζεται και πραγματοποιείται μια έρευνα για τις επιδράσεις περιβαλλοντικών παραγόντων (όπως η έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση ή το θόρυβο, η κλιματική αλλαγή) στην υγεία και πώς εκτιμάται η συνολική επιβάρυνση του πληθυσμού από αυτές τις εκθέσεις. Θα γνωρίζουν επίσης τους σημαντικότερους σταθμούς αυτής της έρευνας στο παρελθόν και τα τρέχοντα σχετικά προβλήματα που απασχολούν σήμερα την ερευνητική κοινότητα και τους υπεύθυνους για την περιβαλλοντική πολιτική.

Περιεχόμενο: Η ενότητα αυτή εκτείνεται σε 12 διδακτικές ώρες, που περιλαμβάνουν διαλέξεις, διάβασμα από τους φοιτητές και συζήτηση στην τάξη συγκεκριμένων εργασιών, και εργασία σε μικρές ομάδες φοιτητών που περιλαμβάνει σχεδιασμό έρευνας για συγκεκριμένο πρόβλημα και παρουσίαση στην τάξη.

Β. *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*

Σκοπός: Εισαγωγικό μάθημα στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ – Geographical Information Systems, GIS) και στις τεχνικές εξομάλυνσης σε 2 διαστάσεις. Σκοπός είναι ο φοιτητής/τρια να κατανοήσει τις βασικές έννοιες γύρω από την ανάλυση δεδομένων στην περιβαλλοντική επιδημιολογία με χρήση ΓΣΠ.

Εκπαιδευτικοί στόχοι: Μετά το τέλος της ενότητας αυτής ο φοιτητής/τρια θα έχει αποκτήσει γνώση γύρω από τον τρόπο εισαγωγής, επεξεργασίας, ανάλυσης και απεικόνισης των γεωχωρικών δεδομένων και της διασύνδεσής τους με περιγραφικές πληροφορίες για την ανάπτυξη στατιστικών μοντέλων χρήσης γης.

Περιεχόμενο: Η ενότητα αυτή καλύπτει 12 διδακτικές ώρες: 6 ώρες θεωρία που περιλαμβάνουν την εισαγωγή στα ΓΣΠ, στα χωρικά δεδομένα και στις τεχνικές εξομάλυνσης σε δύο διαστάσεις για την ανάπτυξη μοντέλων χρήσης γης και 6 ώρες πρακτικών ασκήσεων που εκτελούν οι φοιτητές σε πραγματικά δεδομένα στην πλατφόρμα ArcGIS 10.1 της ESRI (διαχείριση βάσεων δεδομένων, εισαγωγή και επεξεργασία χωρικών δεδομένων διανυσματικής και ψηφιδωτής δομής, θεματικές

βαθμίδες, διαδικασίες χωρικής ανάλυσης π.χ. μετρήσεις, αποστάσεις, επιφάνειες, ζώνες επιρροής, ζώνες επικάλυψης, εξαγωγή δεδομένων και χαρτογράφηση).

Γ. *Ανάλυση επιδημιολογικών χρονοσειρών*

Σκοπός: Εισαγωγή στην ανάλυση επιδημιολογικών χρονοσειρών (time-seriesanalysis) με πρακτική εξάσκηση στο στατιστικό πακέτο R. Κεντρικός σκοπός του αυτής της ενότητας του μαθήματος είναι η εξοικείωση με την εφαρμογή μοντέλων Poisson για την ανάλυση επιδημιολογικών χρονοσειρών με εφαρμογή στην περιβαλλοντική επιδημιολογία.

Εκπαιδευτικοί στόχοι: Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να γνωρίζουν:

α) μεθόδους ανάλυσης επιδημιολογικών χρονοσειρών

β) την εφαρμογή μοντέλων Poisson για την ανάλυση επιδημιολογικών χρονοσειρών

γ) εφαρμογή διαφόρων μεθόδων με χρήση συναρτήσεων πολυωνυμικής ή άλλης μορφής για τον έλεγχο πιθανών συγχυτικών παραγόντων σε δεδομένα επιδημιολογικών χρονοσειρών

δ) μεθόδους διερεύνησης σχέσης δοσολογικής απόκρισης και χρονοϋστέρησης στην εμφάνιση του δείκτη υγείας υπό μελέτη

Περιεχόμενο

1. Εισαγωγή στις χρονοσειρές και στην έννοια της αυτοσυσχέτισης
2. Επιδημιολογικά μοντέλα Poisson
3. Συναρτήσεις (παραμετρικές και μη) για τον έλεγχο συγχυτικών παραγόντων
4. Μέθοδοι επιλογής βέλτιστου μοντέλου
5. Μέθοδοι μελέτης χρονοϋστέρησης
6. Μέθοδοι διερεύνησης σχέσης δοσολογικής απόκρισης

Βασικές Αρχές Μοριακής εξέλιξης και Φυλογενετικής ανάλυσης

Σκοπός του μαθήματος

Η εισαγωγή στις μεθόδους της μοριακής επιδημιολογίας και των εφαρμογών τους στη μελέτη επιδημιών που προκαλούνται από παθογόνα

Ευρύτερος Σκοπός και αντικείμενο

Ο σκοπός του μαθήματος είναι να αναδείξει τις εφαρμογές στατιστικών μεθόδων (μοριακής επιδημιολογίας) στη μελέτη επιδημιών και τη σημασία των μεθόδων αυτών για τη δημόσια υγεία. Το αντικείμενο της μοριακής επιδημιολογίας αποτελεί:

- Η εξοικείωση με το αντικείμενο της μοριακής επιδημιολογίας
- Το πεδίο εφαρμογών των σύγχρονων μεθόδων μοριακής επιδημιολογίας στη μελέτη επιδημιών που προκαλούνται από παθογόνα
- Τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά που είναι δυνατόν να εκτιμηθούν

- Παραδείγματα αποτελεσμάτων από μελέτες μοριακής επιδημιολογίας
- Η σημασία των μεθόδων μοριακής επιδημιολογίας για τη δημόσια υγεία

Εκπαιδευτικοί στόχοι

Ο βασικός εκπαιδευτικός στόχος είναι η ανάδειξη των εφαρμογών στατιστικών μεθόδων στη μελέτη επιδημιών και των εφαρμογών τους στη δημόσια υγεία. Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με το αντικείμενο της μοριακής εξέλιξης, των στατιστικών μεθόδων της μοριακής επιδημιολογίας, των περιορισμών των μεθόδων, των εφαρμογών τους και της σημασίας τους στη δημόσια υγεία.

Περιεχόμενο μαθήματος

1η θεματική ενότητα - Το αντικείμενο της φυλογενετικής ανάλυσης

2η θεματική ενότητα - Στοίχιση αλληλουχιών

3η θεματική ενότητα -Αρχές μοριακής εξέλιξης – Μοντέλα νουκλεοτιδικής αντικατάστασης

4η θεματική ενότητα - Φυλογενετική ανάλυση χρησιμοποιώντας μεθόδους απόστασης (distance methods) και μέγιστης φειδωλότητας (parsimony)

5η θεματική ενότητα - Φυλογενετική ανάλυση χρησιμοποιώντας τη μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας (maximum likelihood)

6η θεματική ενότητα - Εφαρμογές Μπεϋζιανής (Bayesian) στη φυλογενετική ανάλυση και στον υπολογισμό του ρυθμού νουκλεοτιδικής αντικατάστασης (μοριακό ρολόι)

7η θεματική ενότητα - Μέθοδοι ανάλυσης ανασυνδυασμού (recombination) – φυλογενετικής δυσαρμονίας (phylogenetic discordance)

8η θεματική ενότητα - Μοριακό ρολόι

9η θεματική ενότητα - Φυλοδυναμική ανάλυση – εφαρμογές μοριακής επιδημιολογίας

Μέθοδοι διδασκαλίας

Οι μέθοδοι διδασκαλίας περιλαμβάνουν διαλέξεις και εργαστήρια. Τα εργαστήρια πραγματοποιούνται σε μικρές ομάδες προκειμένου οι φοιτητές να έχουν στη διάθεση τους Η/Υ για να πραγματοποιούν τις σχετικές ασκήσεις. Επίσης δίνεται η δυνατότητα στους φοιτητές να συμμετάσχουν σε ερευνητικά προγράμματα μοριακής επιδημιολογίας προκειμένου να εξοικειώνονται με τον ερευνητικό σχεδιασμό και τη διεξαγωγή της έρευνας.

Γενετική και Μοριακή Επιδημιολογία

Σκοπός μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι να παρέχει στους φοιτητές κατανόηση των βασικών εννοιών της μοριακής και γενετικής επιδημιολογίας και των μεθοδολογικών εργαλείων και μεθόδων που χρησιμοποιούνται για δεδομένα ευρείας κλίμακας. Η ενότητα θα περιλαμβάνει τον κατάλληλο σχεδιασμό μελέτης για τις μοριακές και γενετικές επιδημιολογικές έρευνες, την στατιστική ανάλυση

μελετών σάρωσης του γονιδιώματος καθώς και την σύνθεση τους, μεθόδους βιο-πληροφορικής και μεθοδολογικές προσεγγίσεις για δεδομένα ευρείας κλίμακας.

Περιεχόμενο μαθήματος

Διαλέξεις	Εισαγωγή στη γενετική επιδημιολογία (1h)
	Σχεδιασμοί μελετών στη γενετική επιδημιολογία (1h)
Πρακτική Άσκηση	Εισαγωγή στο UNIX, PLINK. Αναζήτηση πληροφορίας σε πλατφόρμες βιο-πληροφορικής.
Διαλέξεις	Μελέτες σάρωσης του γονιδιώματος (GWAS) I (2h)
Πρακτική Άσκηση	Ανάλυση δεδομένων GWAS (QC, imputation, graphical tools) (2h)
Διαλέξεις	Μελέτες σάρωσης του γονιδιώματος (GWAS) II (2h)
Πρακτική Άσκηση	Σύνθεση δεδομένων GWAS (one and two stage GWAS meta-analysis) (2h)
Διαλέξεις	Αλληλεπίδραση γονιδίων-περιβάλλοντος
Πρακτική Άσκηση	Πρακτική άσκηση ανάλυση δεδομένων GWAS με αλληλεπίδραση (gene-gene, gene-environment interactions) (2h)
Διαλέξεις	Μεντελιανή Τυχαιοποίηση (Mendelian Randomisation) I (2h)
Πρακτική Άσκηση	Πρακτική άσκηση Mendelian Randomisation (genetic instruments) (2h)
Διαλέξεις	Mendelian Randomisation II (2h)
Πρακτική Άσκηση	Πρακτική άσκηση Mendelian Randomisation II (one and two sample MR methods) (2h)
Διαλέξεις	Σχεδιασμοί μελετών στη μοριακή επιδημιολογία (2h)
Διαλέξεις	Μεθοδολογίες omic και το εκθεσίωμα (exposome)
Διαλέξεις	Βιοδείκτες (Exposure and Effect/ Validity and Confirmation of Association (2h)
Πρακτική Άσκηση	*-WAS προσεγγίσεις (*-WAS: univariate approaches – multiple correction strategies)
Διαλέξεις	Πολυμεταβλητή ανάλυση με δεδομένα omics - επιλογή μεταβλητών (variable selection methods)
Πρακτική Άσκηση	Συζήτηση δημοσιευμένης εργασίας και παρουσίαση σε ομάδες

Ανάλυση Δεδομένων με Ελλείπουσες Τιμές

Σκοπός μαθήματος

Οι ελλείπουσες τιμές είναι ο κανόνας παρά η εξαίρεση σε δεδομένα υγείας. Συχνά, η ανάλυση δεδομένων γίνεται αγνοώντας τις ελλείπουσες τιμές ή εξαιρώντας τις παρατηρήσεις με ελλείπουσες τιμές σε μία ή περισσότερες μεταβλητές. Τέτοιου τύπου απλές αναλύσεις μπορούν να οδηγήσουν είτε σε εσφαλμένες εκτιμήσεις είτε σε εκτιμήσεις με μεγάλη αβεβαιότητα. Ο στόχος του μαθήματος είναι η αναγνώριση της σημασίας αντιμετώπισης των ελλειπουσών τιμών και η διερεύνηση των μηχανισμών που παράγουν τις ελλείπουσες τιμές όπως και η εξοικείωση με τις διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις αντιμετώπισης ελλειπουσών τιμών, οι υποθέσεις που αυτές έχουν και πότε και υπό ποιες συνθήκες εφαρμόζονται και ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε μεθόδου.

Περιεχόμενα μαθήματος

Μέρος 1ο: Προβλήματα που εμφανίζονται κατά την ανάλυση μελετών με ελλείπουσες τιμές. Εισαγωγή στις διαθέσιμες μεθοδολογικές προσεγγίσεις.

Πραγματικά δεδομένα, δεδομένα με ελλείπουσες τιμές, πλήρη δεδομένα. Παραδείγματα:

(α) Δειγματοληπτικές έρευνες

(β) Επιδημιολογικές έρευνες

(γ) Κλινικές Δοκιμές

Ειδικές δομές με ελλείπουσες τιμές: υποδείγματα με ελλείπουσες τιμές μονοτονικής μορφής

Προσχεδιασμένες συγκριτικά με τυχαίες ελλείπουσες τιμές.

Μηχανισμοί παραγωγής ελλειπουσών τιμών: τελείως τυχαίες, τυχαίες, μη αγνοήσιμες ελλείπουσες τιμές.

Εισαγωγή στις στρατηγικές ανάλυσης δεδομένων με ελλείπουσες τιμές: εγκυρότητα συμπερασμάτων και υπολογιστικά προβλήματα.

(α) Ανάλυση δεδομένων με πλήρεις παρατηρήσεις

(β) Ανάλυση όλων των διαθέσιμων δεδομένων

(γ) Μέθοδοι συμπλήρωσης ελλειπουσών τιμών

i) Hot-deck μέθοδος

ii) Μέθοδος παλινδρόμησης

iii) Μέθοδος πολλαπλών συμπληρώσεων

(δ) Ανάλυση σταθμισμένων δεδομένων

(ε) Ανάλυση βασισμένη στη πιθανοφάνεια

i) Μοντέλα βασισμένα στον τρόπο επιλογής

ii) Μοντέλα βασισμένα στη μίξη διαφορετικών υποπληθυσμών

Μέρος 2ο: Παραμετρικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων με τυχαίες ελλείπουσες τιμές.

Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων με μονοτονικής μορφής ελλείπουσες τιμές: SWEEP operator.

Αλγόριθμος ΕΜ (Estimation – Maximazation).

(α) Τρόπος παραγωγής

(β) Εφαρμογή σε υποδείγματα από την οικογένεια εκθετικών κατανομών.

(γ) Εκτίμηση της διακύμανσης

(δ) Πραγματική συγκριτικά με ελλείπουσα πληροφορία

(ε) Ρυθμός σύγκλισης του αλγόριθμου.

Ελλείπουσες τιμές σε πίνακες συνάφειας

(α) Εκτιμητές μέγιστης πιθανοφάνειας σε υποδείγματα γραμμικά στη λογαριθμική κλίμακα.

Μέρος 3ο: Ημιπαραμετρικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων με ελλείπουσες τιμές**.**

Αντίστροφη πιθανότητα αποκοπής σταθμισμένων εκτιμητών σε:

(α) Πολλαπλή παλινδρόμηση

i) Με ελλείπουσες τιμές στην εξαρτημένη μεταβλητή

ii) Με ελλείπουσες τιμές στις ανεξάρτητες μεταβλητές

(β) Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα

i) Με ελλείπουσες τιμές στην εξαρτημένη μεταβλητή

ii) Με ελλείπουσες τιμές στις ανεξάρτητες μεταβλητές

(γ) Σε μοντέλα εξισώσεων γενικευμένης εκτίμησης (GEE: Generalized estimated equations) για την ανάλυση πολλαπλών ανά μονάδα μετρήσεων.

(δ) Σε μοντέλα παλινδρόμησης Cox (παλινδρόμησης δεδομένων επιβίωσης) με ελλείπουσες τιμές στις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Μέρος 4ο: Ανάλυση δεδομένων με μη-αγνοήσιμους μηχανισμούς μη-απάντησης (απόκρισης).

Παραμετρική ανάλυση: Υπολογιστικές δυσκολίες και έλλειψη ανθεκτικών εκτιμητών μεγίστης πιθανοφάνειας.

Ημιπαραμετρική ανάλυση: Αντίστροφη πιθανότητα αποκοπής σταθμισμένων εκτιμητών. Προβλήματα ταυτοποίησης και σύγκλισης με ρυθμό ανάλογο του $\sqrt{n}$

Έλλειψη ταυτοποίησης στα μη παραμετρικά μοντέλα με μη-αγνοήσιμο μηχανισμό μη-απάντησης. Προσέγγιση στη βάση της ανάλυσης ευαισθησίας.

Μέθοδοι διεξαγωγής ανάλυσης ευαισθησίας σε μη-παραμετρικά μόλις ταυτοποιήσιμα μοντέλα.

Ανάλυση ερευνών με διαχρονική παρακολούθηση των ατόμων που δεν απάντησαν.

(α) Με επαναλαμβανόμενες προσπάθειες προσέγγισης όλων των ατόμων που συστηματικά αρνούνται να απαντήσουν.

(β) Με προσπάθειες προσέγγισης τυχαίου δείγματος των ατόμων που συστηματικά αρνούνται να απαντήσουν.

Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης

Σκοπός του μαθήματος

Το αντικείμενο του μαθήματος είναι η μελέτη μαθηματικών και στατιστικών μοντέλων για το σχεδιασμό αλγορίθμων πρόβλεψης, οι οποίοι έχουν την ιδιότητα να βελτιώνονται σταδιακά μέσω των δεδομένων που εισάγονται σε αυτούς προσομοιώνοντας μια διαδικασία εκμάθησης. Το μεθοδολογικό υπόβαθρο των αλγορίθμων μηχανικής μάθησης αναφέρεται κυρίως σε πιθανότητες, στατιστική ανάλυση δεδομένων, βελτιστοποίηση και υπολογιστικά μαθηματικά.

Σκοπός του μαθήματος είναι αφενός η εισαγωγή στις βασικές αρχές και προσεγγίσεις της μηχανικής μάθησης, με έμφαση σε πιθανοτικές και στατιστικές μεθόδους και αφετέρου η εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων με την ανάπτυξη κατάλληλων υπολογιστικών αλγορίθμων, με βασικό πλαίσιο εφαρμογών τη Βιοστατιστική και τις Επιστήμες Υγείας. Το απαραίτητο υπόβαθρο για την παρακολούθηση του μαθήματος είναι γνώση πιθανοτήτων, στατιστικής και βασικής θεωρίας βελτιστοποίησης, όπως επίσης εξοικείωση με βασικές μεθόδους προγραμματισμού στη γλώσσα python ή R.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι εξοικειωμένος με τις εξής θεωρητικές και μεθοδολογικές έννοιες: Επιβλεπόμενη και μη επιβλεπόμενη μάθηση, προβλεπτικές συναρτήσεις, μέθοδοι εξομάλυνσης σε μοντέλα παλινδρόμησης και ταξινόμησης, γενικευμένοι βαθμοί ελευθερίας, συναρτήσεις spline και συναρτήσεις kernel, νευρωνικά δίκτυα, ταξινομητές support vector, ανάλυση κατά συστάδες, ανάλυση σε κύριες συνιστώσες, δέντρα αποφάσεων και τυχαία δάση.

Επίσης θα μπορεί να σχεδιάζει και να προγραμματίζει αλγορίθμους για την υλοποίηση μεθόδων μηχανικής μάθησης σε γλώσσες προγραμματισμού python ή/και R.

Περιεχόμενο μαθήματος

1. Επιβλεπόμενη μάθηση
   - Αλγόριθμοι κατηγοριοποίησης και παλινδρόμησης
   - Μέθοδοι εξομάλυνσης ridge/lasso regression
   - Αναπτύγματα συναρτήσεων βάσης και συναρτήσεις splines
   - Εξομάλυνση με συναρτήσεις kernels
   - Κριτήρια επιλογής μοντέλου, μεροληψία και διασπορά.
   - Support Vector Machines
   - Νευρωνικά Δίκτυα
2. Μη επιβλεπόμενη μάθηση
   - Κανόνες συσχέτισης.
   - Ανάλυση κατά συστάδες.Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες και μέθοδοι μείωσης διάστασης

δεδομένων.

Σύνθεση μοντέλων και τυχαία δάση.

Μαθηματικά μοντέλα σε λοιμώδη νοσήματα

Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισαγάγει τους φοιτητές σε βασικές έννοιες σχετικά με τη χρήση των μαθηματικών μοντέλων σε λοιμώδη νοσήματα (αποτύπωση μοντέλων, εκτίμηση παραμέτρων, πρόβλεψη, αξιολόγηση παρεμβάσεων)

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα γνωρίζει βασικές έννοιες στην επιδημιολογία λοιμωδών νοσημάτων (βασικός και ενεργός αριθμός αναπαραγωγής, χρόνος γενιάς, ανοσία αγέλης), θα μπορεί να αναγνωρίσει τον κατάλληλο τύπο μαθηματικού μοντέλου ανάλογα με τη φύση του λοιμώδους νοσήματος, να αποτυπώσει το μοντέλο με τη βοήθεια διαφορικών εξισώσεων και να το εφαρμόσει σε ειδικά προγράμματα, να ενσωματώσει στο μοντέλο φαρμακευτικές και μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις και να αποτιμήσει την επίδρασή τους, να εκτιμήσει παραμέτρους με βάση διαθέσιμα δεδομένα και να πραγματοποιήσει προβλέψεις.

Περιεχόμενο

1. Εισαγωγικές έννοιες στα λοιμώδη νοσήματα
   - Τι είναι τα λοιμώδη νοσήματα. Τρόπος μετάδοσης (άμεσα, μέσω διαβιβαστή)
   - Βασικές έννοιες στις επιδημίες: R_0, επιδημική καμπύλη, χρόνος γενιάς, χρόνος επώασης, λανθάνουσα περίοδος, ανοσία αγέλης, R_t
2. Εισαγωγή σε βασικά μαθηματικά μοντέλα: SI, SIS, SIR, SEIR (κλειστοί και ανοιχτοί πληθυσμοί): βασικές παράμετροι, διαφορικές εξισώσεις, R_0 σε συνάρτηση με τις παραμέτρους αυτές
3. Επέκταση των μοντέλων προκειμένου να ληφθούν υπόψη φαρμακευτικές και μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις (απομόνωση κρουσμάτων, θεραπεία κλπ.). Στρατηγικές εμβολιασμού και εκτίμηση αποτελεσματικότητας του εμβολίου.
4. Ηλικιακά δομημένα (age-structured) μαθηματικά μοντέλα. Πίνακες κοινωνικών επαφών.
5. Εισαγωγή στα στοχαστικά επιδημικά μοντέλα και η σχέση τους με τα αιτιοκρατικά υποδείγματα.
6. Προβλέψεις με δεδομένες τιμές παραμέτρων
7. Στατιστική συμπερασματολογία και εκτίμηση επιδημικών παραμέτρων.
8. Μοριακή επιδημιολογία και δυναμική της μετάδοσης σε μία επιδημία με μεθόδους φυλοδυναμικής ανάλυσης (Bayesian συμπερασματολογία).
9. Εργαστήρια για σχεδιασμό μαθηματικών μοντέλων και εφαρμογές σε πραγματικά δεδομένα από επιδημίες

Μέθοδοι διδασκαλίας

Το περιεχόμενο του μαθήματος καλύπτεται σε διαλέξεις μικτού τύπου (θεωρία-εφαρμογή) στις οποίες διδάσκεται η θεωρία και ακολουθεί εφαρμογή σε Η/Υ με χρήση R, Stan, WinBUGS και BEAST. Στους φοιτητές ανατίθενται 1-2 εργασίες κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

17.3. Μαθήματα επιλογής κατηγορίας ΙΙ (2 ECTS)

Παρουσιάζονται όσα μαθήματα έχουν διδαχτεί μια ή περισσότερες φορές. Η ΕΔΕ διατηρεί το δικαίωμα να εισαγάγει και άλλα μαθήματα επιλογής ανάλογα με τις εξελίξεις της επιστήμης στο πλαίσιο του μαθήματος ¨Ειδικά Θέματα Ανάλυσης Δεδομένων".

Μετα-ανάλυση

Σκοπός του μαθήματος

Η εξοικείωση με τη μεθοδολογία της μετα-ανάλυσης, η εφαρμογή της μετα-ανάλυσης σε Η/Υ με τη χρήση του στατιστικού πακέτου STATA και τέλος η δυνατότητα παρουσίασης και ερμηνείας των αποτελεσμάτων.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα μπορεί να συντάξει ένα πρωτόκολλο μετα-ανάλυσης, να εφαρμόσει τη μεθοδολογία με άρτιο τρόπο και να αξιολογήσει δημοσιεύσεις ή εκθέσεις που περιέχουν αποτελέσματα μετα-ανάλυσης.

Αναλυτικότερα οι στόχοι του μαθήματος είναι:

Να μπορεί ο φοιτητής να συντάσσει ένα πρωτόκολλο μετα-ανάλυσης σύμφωνα με τις οδηγίες SPIRIT.

Να μπορεί να εφαρμόσει μεθόδους μετα-ανάλυσης

Ειδικότερα:

2.1 Να μπορεί να εφαρμόζει μοντέλα σταθερών και τυχαίων επιδράσεων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των δεδομένων

2.2 Να εφαρμόζει τη μέθοδο Mantel-Heanzel, Peto, Inverse variance, DerSimonian and Laird.

2.3 Να εφαρμόζει και να ερμηνεύει το κριτήριο ετερογένειας Q και I^2.

2.4 Να εφαρμόζει μετα-παλινδρόμηση και γενικότερα να διερευνά τις πηγές ετερογένειας

2.5 Να διεξάγει ανάλυση ευαισθησίας

2.6 Να παράγει διαγνωστικά γραφήματα forest plots, όπως και funnel plots, γραφήματα για διερεύνηση του συστηματικού σφάλματος μικρών μελετών ή για τον εντοπισμό μελετών με μεγάλη επίδραση στα αποτελέσματα κλπ

Να κατανοεί και να μπορεί να κρίνει τα αποτελέσματα μετα-αναλύσεων. Ειδικότερα, να μπορεί να κατανοήσει την σημασία:

3.1 της ετερογένειας

3.2 του συστηματικού σφάλματος δημοσίευσης

3.3 της επίδρασης των μικρών μελετών

Να μπορεί να δημοσιεύσει τα αποτελέσματα μετα-ανάλυσης σύμφωνα με τις οδηγίες PRISMA.

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή: Η σημασία της μετα- ανάλυσης - Διαμόρφωση πρωτοκόλλου, βιβλιογραφική αναζήτηση - Αξιολόγηση μελετών και εξαγωγή δεδομένων - Στατιστικές μέθοδοι μετα-ανάλυσης - Διερεύνηση Ετερογένειας

Πρακτική σε Η/Υ: STATA

Εισαγωγή στα οικονομικά της υγείας

Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές σε βασικές έννοιες σχετικά τα οικονομικά της υγείας και στο θεσμικό πλαίσιο για την αποζημίωση των νέων τεχνολογιών υγείας στην Ελλάδα

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα γνωρίζει βασικές έννοιες των οικονομικών της υγείας (διαφορετικούς τύπους μοντέλων, άμεσο κόστος, υπολογισμός έμμεσου κόστος, μοντέλα κόστους-αποτελεσματικότητας, αναλύσεις επίπτωσης στον προϋπολογισμό), το θεσμικό πλαίσιο για την αποζημίωση των νέων τεχνολογιών υγείας στην Ελλάδα και θα μπορεί να πραγματοποιήσει απλές μελέτες κόστους αποτελεσματικότητας.

Περιεχόμενο μαθήματος

- Εισαγωγικές έννοιες στα οικονομικά της υγείας (4 ώρες)
- Εισαγωγή σε βασικά μοντέλα κόστους-αποτελεσματικότητας (4 ώρες)
- Θεσμικό πλαίσιο για την αποζημίωση των νέων τεχνολογιών υγείας στην Ελλάδα (2 ώρες)
- Χρήση excel για μοντέλα κόστους-αποτελεσματικότητας (*Πρακτική άσκηση)* (2 ώρες)

Το περιεχόμενο του μαθήματος καλύπτεται σε 12 ώρες, οι οποίες διαχωρίζονται σε 10 ώρες θεωρίας (διαλέξεων) και σε 1 δίωρο πρακτικής άσκησης σε ΗΥ.

Προσομοίωση

Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή στις βασικές έννοιες της προσομοίωσης Monte Carlo, όπως αυτές εφαρμόζονται στη Βιοστατιστική και τις Επιστήμες Υγείας. Η κύρια έμφαση δίνεται στην

κατανόηση των βασικών αρχών της στοχαστικής προσομοίωσης και των μεθόδων εκτίμησης μέσων τιμών και πιθανοτήτων χρησιμοποιώντας προσομοιωμένα δεδομένα.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι εξοικειωμένος με τις εξής θεωρητικές και μεθοδολογικές έννοιες: γεννήτριες τυχαίων αριθμών από διακριτές και συνεχείς κατανομές, τη μέθοδο Monte Carlo για εκτίμηση μέσων τιμών και πιθανοτήτων, τη μέθοδο δειγματοληψίας σπουδαιότητας για μείωση διασποράς και προσομοίωση σπάνιων γεγονότων, και τη μέθοδο δειγματοληψίας Gibbs για δημιουργία προσομοιωμένων δεδομένων από πολυδιάστατες κατανομές. Επίσης θα έχει αποκτήσει εξοικείωση με τη χρήση του στατιστικού λογισμικού R για τον προγραμματισμό πειραμάτων προσομοίωσης.

Περιεχόμενο μαθήματος

1. *Γεννήτριες Τυχαίων Αριθμών*

Ψευδοτυχαίοι αριθμοί και αναπαραξιμότητα

Γεννήτριες τυχαίων αριθμών από γενικές κατανομές

Μέθοδος αντίστροφου μετασχηματισμού

Μέθοδος αποδοχής-απόρριψης

2. *Προσομοίωση Monte Carlo*

Εκτίμηση μέσων τιμών και αριθμητική προσέγγιση ολοκληρωμάτων μέσω προσομοιωμένων δεδομένων

Εκτίμηση πιθανοτήτων

Μείωση διασποράς μέσω δειγματοληψίας σπουδαιότητας

3. *Μέθοδος Δειγματοληψίας Gibbs*

Γεννήτριες από πολυδιάστατες κατανομές

Η μέθοδος Gibbs Sampler

Εφαρμογές σε μοντέλα Μπεϋζιανής Στατιστικής

Φαρμακομετρία

Σκοπός μαθήματος

Οι φαρμακοκινητικές (ΦΚ) μελέτες χαρακτηρίζουν ποσοτικά, την πορεία του φαρμάκου στο σώμα, συναρτήσει του χρόνου, συλλέγοντας χρονοσειρές συγκέντρωσης φαρμάκου, κυρίως στο αίμα εθελοντών ή ασθενών. Η μελέτη αυτών των χρονοσειρών πραγματοποιείται κυρίως με την βοήθεια μαθηματικών μοντέλων που ποσοτικοποιούν παραμετρικά την πληροφορία που περιέχεται στα κλινικά δεδομένα μέσω μη γραμμικής ανάλυσης παλινδρόμησης. Επιπρόσθετα χρησιμοποιούνται στατιστικά μοντέλα για να περιγράφει η μεταβλητότητα των παραμέτρων αυτών σε πληθυσμούς εθελοντών, ή ασθενών, αναπτύσσοντας non-linear mixed effects models. Η μελέτη της ΦΚ είναι

εξαιρετικά σημαντική, τόσο σε επίπεδο ανάπτυξης φαρμάκων στη βιομηχανία, όσο και σε επίπεδο κλινικής πρακτικής.

Στο προτεινόμενο 12ωρο μάθημα, θα γίνει αρχικά μια εισαγωγή στις απαιτούμενες έννοιες της Φαρμακοκινητικής και της Φαρμακοδυναμικής και στην συνέχεια διδαχθεί η βασική μεθοδολογία της ανάπτυξης μαθηματικών μοντέλων και αντίστοιχων υπολογιστικών εργαλείων όπως το λογισμικό NONMEM που αποτελεί industry standard. Επίσης θα γίνει πρακτική άσκηση στο εργαστήριο και θα υπάρξει προσπάθεια να δοθεί ανά ομάδες ένα απλό project.

Περιεχόμενο μαθήματος

Φαρμακοκινητική και Φαρμακοδυναμική

- Βασικές αρχές ΦΚ, Ενδοφλέβια χορήγηση.
- Μονοδιαμερισμάτικά, πολυδιαμερισματικά μοντέλα κατανομής του φαρμάκου.
- Απέκκριση και κάθαρση. Από του στόματος χορήγηση και απορρόφηση των φαρμάκων.
- Συνεχής έγχυση του φαρμάκου, σταθεροποιημένη κατάσταση, επαναλαμβανόμενη χορήγηση.
- Ποσοτικοποίηση και μαθηματική περιγραφή φαρμακολογικής απόκρισης και των clinical endpoints, φαρμακοδυναμικά μοντέλα, continuous data, count data, time to even data.

Μαθηματική μοντελοποίηση.

- Nonlinear regression, Μέθοδος μέγιστης πιθανοφάνειας, μοντέλο σφάλματος, διαγνωστικά γραφικά, επιλογή μοντέλου.
- Πληθυσμιακή Φαρμακοκινητική. Nonlinear Mixed effects models, πληθυσμιακό μοντέλο, επιλογή covariates.
- Επικύρωση μοντέλου, Visual predictive check, Non-Parametric Bootstrap method.
- Λογισμικά NONMEM, PSN, Xpose κλπ.

Εργαστήριο με εφαρμογή στο NONMEM

- Εφαρμογή σε ένα κοινό για όλους προβλήματος για εξοικείωση με το λογισμικό και τις έννοιες, και τον χειρισμό των δεδομένων.
- Στο τέλος του εργαστηρίου θα δοθούν επιμέρους πρότζεκτ ανά ομάδες που θα καλύπτουν διαφορετικές περιπτώσεις προβλημάτων.

Παρουσίαση και συζήτηση των πρότζεκτ ανά ομάδα.

Διατροφική Επιδημιολογία

Σκοπός του μαθήματος

Το μάθημα αποτελεί εισαγωγή στη διατροφική επιδημιολογία, τη μελέτη δηλαδή της διατροφής και των εκφάνσεών της ως παράγοντες διαμόρφωσης της σύγχρονης νοσολογίας. Αντικείμενο του

μαθήματος αποτελεί η κατανόηση των μεθόδων συλλογής και ανάλυσης διατροφικών και σχετικών με αυτά δεδομένων στο πλαίσιο επιδημιολογικών ερευνών.

Εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος

Ο φοιτητής θα εξοικειωθεί με τις μεθόδους μέτρησης της έκθεσης σε παράγοντες της διατροφής, σωματομετρικών χαρακτηριστικών και στοιχείων σωματικής δραστηριότητας. Μεγάλο μέρος του μαθήματος αφορά στην παρουσίαση των αρχών ανάλυσης διατροφικών δεδομένων και των μεθόδων εκτίμησης και αντιμετώπισης του σφάλματος μέτρησης (measurement error). Με την ολοκλήρωση των διδακτικών ενοτήτων, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να αξιολογεί και να ερμηνεύει επιδημιολογικές μελέτες εκτίμησης της σχέσης των διατροφικών παραγόντων με τον κίνδυνο νόσησης.

Περιεχόμενο μαθήματος

Ενότητα 1η: Διατροφικά δεδομένα σε επίπεδο πληθυσμού – Οικολογικές συσχετίσεις. Εκτίμηση διατροφικής πρόσληψης σε επίπεδο ατόμου

Αναφορά σε βασικές αρχές της επιστήμης της διατροφής. Χρήση των στοιχείων ισοζυγίων τροφίμων (food balance sheets, FBS) και των ερευνών οικογενειακών προϋπολογισμών (household budget surveys, HBS) για την αναζήτηση οικολογικών συσχετίσεων. Μεθοδολογικά ζητήματα οικολογικών μελετών. Μέθοδοι μνημονικής ανάκλησης περιστασιακής ή συνήθους διατροφικής πρόσληψης και μέθοδοι καταγραφής ή τήρησης διατροφικού ημερολογίου κατά την εκτίμηση της πρόσληψης σε επίπεδο ατόμου. Βιοχημικοί δείκτες διατροφικής πρόσληψης. Διακύμανση στη διατροφική πρόσληψη.

Πρακτική άσκηση: ανάκτηση δεδομένων από το διαδίκτυο (FBS, HBS και WHO mortality database) και ανάλυση των στοιχείων για τη διερεύνηση οικολογικών συσχετίσεων.

Ενότητα 2η: Εισαγωγή στην ανάλυση διατροφικών δεδομένων

Μέθοδοι διόρθωσης των τιμών διατροφικής πρόσληψης ως προς την προσλαμβανόμενη ενέργεια (energy adjustment). Εξαίρεση των υποεκτιμούντων καταναλωτών (under reporters). Διατροφικά πρότυπα (dietary patterns). Κλίμακες διατροφικής πρόσληψης – κλίμακα Μεσογειακής διατροφής (Mediterranean diet score)

Πρακτική άσκηση: εφαρμογή των μεθόδων διόρθωσης των τιμών διατροφικής πρόσληψης και συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Εφαρμογή κριτηρίων για την εξαίρεση των υποεκτιμούντων καταναλωτών.

Ενότητα 3η: Εκτίμηση του σφάλματος μέτρησης: έλεγχος επαναληπτότητας και σχετικής εγκυρότητας των μεθόδων καταγραφής της διατροφικής πρόσληψης

Έλεγχος της απόδοσης των μεθόδων συλλογής διατροφικών δεδομένων. Σχεδιασμός μελέτης αξιολόγησης της σχετικής εγκυρότητας διατροφικού ερωτηματολογίου και ανάλυση των δεδομένων.

Πρακτική άσκηση: αξιολόγηση επαναληπτότητας και σχετικής εγκυρότητας ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων βάσει μεθόδου αναφοράς.

Ενότητα 4η: Διόρθωση του σφάλματος μέτρησης κατά την εκτίμηση της συνήθους διατροφικής πρόσληψης και την αξιολόγηση συσχετίσεων μεταξύ παραγόντων της διατροφής και του κινδύνου νόσησης

Επίδραση του σφάλματος μέτρησης στην εκτίμηση της συνήθους διατροφικής πρόσληψης και στην αξιολόγηση σχέσεων διατροφής και υγείας. Εφαρμογή του συντελεστή συρρίκνωσης (shrink age factor) και βαθμονόμηση (calibration) των δεδομένων για τη διόρθωση της εκτίμησης της συσχέτισης και την αύξηση της συγκρισιμότητας των δεδομένων έκθεσης σε πολυκεντρικές μελέτες.

Πρακτική άσκηση: εφαρμογή συντελεστών βαθμονόμησης για την εκτίμηση σχέσεων διατροφής και υγείας.

Εισαγωγή στη γλώσσα Python

Σκοπός μαθήματος

Η Python είναι μια γλώσσα προγραμματισμού γενικού σκοπού που έχει ευρεία χρήση στην Επιστήμη Δεδομένων. Περιλαμβάνει ισχυρές προγραμματιστικές δομές αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού ενώ η μεγάλη χρήση της τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει στη δημιουργία εκτεταμένων βιβλιοθηκών για υπολογιστικές εφαρμογές, διαχείριση δεδομένων και αλγόριθμους στατιστικης ανάλυσης και προβλέψεων. Στο μάθημα αυτό γίνεται μια εισαγωγή στις βασικές αρχές προγραμματισμού με τη γλώσσα Python με έμφαση στη χρήση της στην Επιστήμη Δεδομένων Υγείας.

Εκπαιδευτικοί Στόχοι Μαθήματος

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει την ικανότητα να ετοιμάζει συναρτήσεις και προγράμματα για δημιουργία, αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων, για αναζήτηση σε βάσεις μεγάλων δεδομένων μέσα από προγράμματα Python και για ανάλυση δεδομένων με υπάρχοντες ή νέους αλγορίθμους.

Περιεχόμενα μαθήματος

- Βασικές αρχές της Python.
- Περιβάλλον ανάπτυξης κώδικα σε διάφορα λειτουργικά συστήματα.
- Χρήση των πρώτων μεταβλητών και οι βασικοί τύποι δεδομένων (δομές δεδομένων, συνθήκες, επαναλήψεις).
- Αποθήκευση, πρόσβαση και διαχείριση δεδομένων σε λίστες: πώς διαχειριζόμαστε μεγάλα δεδομένα. Αναζήτηση σε βάσεις δεδομένων με Python.
- Συναρτήσεις, μέθοδοι και πακέτα για την βελτίωση του κώδικα σε Python. Βελτιστοποίηση κώδικα.

- Πακέτο NumPy για την αποτελεσματική διαχείριση δεδομένων επιστήμης και χρήση πινάκων.
- Παρουσίαση άλλων πακέτων χρήσιμα στην επιστήμη δεδομένων.

Μικτές Ερευνητικές Μέθοδοι

Σκοπός του μαθήματος

Η προσέγγιση των μικτών μεθόδων ορίζεται ως η έρευνα που περιλαμβάνει δύο ή περισσότερες μεθόδους από την ποσοτική και ποιοτική έρευνα για τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων σε μία μόνο μελέτη, προκειμένου να κατανοηθεί καλύτερα το/α ερευνητικό/ά ερώτημα/τα.

Σκοπός του μαθήματος είναι οι φοιτητές να έρθουν σε επαφή με τις μεθόδους ποιοτικής έρευνας και να τις συνδυάσουν με τις γνώσεις ποσοτικής έρευνας που έχουν αποκομίσει στο πλαίσιο των υπολοίπων μαθημάτων, προκειμένου να κατανοήσουν και να είναι σε θέση να σχεδιάζουν μια έρευνα μικτών μεθόδων.

Εκπαιδευτικοί στόχοι

Οι φοιτητές στο τέλος του μαθήματος θα είναι σε θέση:

1. Να κατανοούν την έρευνα μικτών μεθόδων
2. Να αναγνωρίζουν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία της συγκεκριμένης προσέγγισης
3. Να εξασκηθούν στην αξιολόγηση ερευνητικών εργασιών
4. Να σχεδιάζουν έρευνα μικτών μεθόδων σε θέμα ενδιαφέροντος

Περιεχόμενο

1. Βασικές μέθοδοι ποιοτικής έρευνας
2. Κριτήρια για την επιλογή της προσέγγισης που θα χρησιμοποιηθεί στην ερευνητική μελέτη
3. Χαρακτηριστικά, δυνατά και αδύναμα σημεία της ποσοτικής και της ποιοτικής έρευνας
4. Ορισμός και είδη μικτών μεθόδων έρευνας
5. Σχεδιασμός και διεξαγωγή μικτών μεθόδων έρευνας
6. Εξάσκηση στην αξιολόγηση ερευνητικών εργασιών με μικτές μεθόδους έρευνας
7. Σχεδιασμός έρευνας μικτών μεθόδων σε θέμα ενδιαφέροντος

Μέθοδοι διδασκαλίας

Το περιεχόμενο του μαθήματος καλύπτεται μέσα από 12 ώρες θεωρητική διδασκαλία.

18. Παράρτημα

Αρμοδιότητες της ΕΠΣ

α) εισηγείται στη Σύγκλητο την αναγκαιότητα ίδρυσης/τροποποίησης ΔΠΜΣ, καθώς και την παράταση της διάρκειας του ΔΠΜΣ,

β) ορίζει τον/ην Διευθυντή/τρια του ΔΠΜΣ,

δ) συγκροτεί Επιτροπές για την αξιολόγηση των αιτήσεων των υποψήφιων μεταπτυχιακών φοιτητών και εγκρίνει την εγγραφή αυτών στο ΔΠΜΣ,

ε) αναθέτει το διδακτικό έργο μεταξύ των διδασκόντων του ΔΠΜΣ και δύναται να αναθέτει επικουρικό διδακτικό έργο σε ΔΠΜΣ στους υποψήφιους διδάκτορες των συνεργαζόμενων Τμημάτων ή των Σχολών, υπό την επίβλεψη διδάσκοντος του ΔΠΜΣ

στ) συγκροτεί εξεταστικές επιτροπές για την εξέταση των διπλωματικών εργασιών των μεταπτυχιακών φοιτητών και ορίζει τον επιβλέποντα ανά εργασία,

ζ) εγκρίνει τη χορήγηση υποτροφιών, ανταποδοτικών ή μη, σύμφωνα με όσα ορίζονται στην απόφαση ίδρυσης του ΔΠΜΣ και τον Κανονισμό μεταπτυχιακών και διδακτορικών σπουδών

η) διαπιστώνει την επιτυχή ολοκλήρωση της φοίτησης και απονέμει το Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών,

θ) εγκρίνει τον απολογισμό του ΔΠΜΣ

ι) αναθέτει σε μεταπτυχιακούς φοιτητές/τριες τη διεξαγωγή επικουρικού διδακτικού έργου σε προγράμματα σπουδών πρώτου κύκλου σπουδών του Τμήματος,

κ) ασκεί κάθε άλλη νόμιμη αρμοδιότητα

Αρμοδιότητες της Διευθύντριας του ΔΠΜΣ

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

β) εισηγείται τα θέματα που αφορούν στην οργάνωση και τη λειτουργία του ΔΠΜΣ προς την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών,

γ) εισηγείται στα λοιπά όργανα του ΔΠΜΣ και του Α.Ε.Ι. θέματα σχετικά με την αποτελεσματική λειτουργία του ΔΠΜΣ,

δ) είναι Επιστημονικός Υπεύθυνος/η του προγράμματος και ασκεί τις αντίστοιχες αρμοδιότητες,

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

στ) ασκεί οποιαδήποτε άλλη αρμοδιότητα, η οποία ορίζεται στην απόφαση ίδρυσης του ΔΠΜΣ

Κριτήρια για την επιλογή των μεταπτυχιακών φοιτητών στις δέσμες Α και Β

Δέσμη Α: αφορά τους πτυχιούχους που έχουν διδαχθεί κατά τον Α΄ κύκλο σπουδών ένα μάθημα Πιθανοτήτων και ένα Στατιστικής ή ένα μάθημα Επιδημιολογίας και ένα Βιοστατιστικής με την ύλη που αναφέρεται παρακάτω. Για τους υποψηφίους αυτούς λαμβάνεται υπόψιν η βαθμολογία στα μαθήματα αυτά, ο βαθμός πτυχίου, η συνέντευξη και οι συστατικές επιστολές.

Δέσμη Β: αφορά πτυχιούχους που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις της Δέσμης Α΄, εν όλω ή εν μέρει, και για αυτούς λαμβάνεται υπόψιν η επίδοση σε εξετάσεις, ο βαθμός πτυχίου, η συνέντευξη και οι συστατικές επιστολές.

Τα κριτήρια των δύο δεσμών εξειδικεύονται ως εξής:

<u>Δέσμη Α</u>:

<u>α. Βαθμολογία Προπτυχιακών Μαθημάτων</u>

Για υποψήφιους προερχόμενους από Σχολές Θετικών Επιστημών αθροίζεται η βαθμολογία ενός μαθήματος Πιθανοτήτων και ενός μαθήματος Στατιστικής **με συντελεστή 1.5 το καθένα**. Τα μαθήματα αυτά θα πρέπει να καλύπτουν κατ' ελάχιστον την εξής ύλη:

Πιθανότητες: Η έννοια της Πιθανότητας, τυχαίες μεταβλητές, βασικές διακριτές κατανομές, βασικές συνεχείς κατανομές, πολυδιάστατες τυχαίες μεταβλητές, κεντρικό οριακό θεώρημα.

Στατιστική: Περιγραφική Στατιστική, δειγματικές κατανομές, εκτιμητική, έλεγχος υποθέσεων, διαστήματα εμπιστοσύνης.

Για υποψηφίους προερχόμενους από Σχολές Επιστημών Υγείας αθροίζεται η βαθμολογία των μαθημάτων Βιοστατιστικής και Επιδημιολογίας **με συντελεστή 2 και 1 αντίστοιχα**. Τα μαθήματα αυτά θα πρέπει να καλύπτουν κατ' ελάχιστο την εξής ύλη:

Βιοστατιστική: Περιγραφική Στατιστική, ποσοτικά χαρακτηριστικά – σύγκριση μέσων τιμών, ποιοτικά χαρακτηριστικά – κριτήρια χ2, συσχέτιση ποσοτικών χαρακτηριστικών – απλή γραμμική παλινδρόμηση.

Επιδημιολογία: Αιτιολογία των νοσημάτων και επιδημιολογία, ταξινόμηση νοσημάτων, μέτρηση συχνότητας νοσημάτων, κατηγορίες επιδημιολογικών ερευνών, αιτιολογικοί δείκτες, περιγραφική επιδημιολογία, αναδρομικές-προοπτικές έρευνες, κλινική επιδημιολογία–προσυμπτωματικός έλεγχος.

Σε περίπτωση που η παραπάνω ύλη κατανέμεται σε περισσότερα του ενός προπτυχιακά μαθήματα, λαμβάνεται υπ' όψη ο μέσος όρος της βαθμολογίας του υποψηφίου στα μαθήματα αυτά.

Υποψήφιοι που υποβάλλουν αίτηση με βάση τη Δέσμη Α έχουν δικαίωμα εάν το επιθυμούν, να συμμετέχουν στις εξετάσεις ενός ή και των δυο μαθημάτων της κατεύθυνσής τους σύμφωνα με τη Δέσμη Β, για βελτίωση βαθμολογίας.

<u>β. Βαθμός πτυχίου. Συναθροίζεται ο βαθμός πτυχίου με **συντελεστή 2** (δύο).</u>

γ. Συνέντευξη – Συστατικές επιστολές. Οι υποψήφιοι μεταπτυχιακοί φοιτητές καλούνται σε συνέντευξη από την Επιτροπή Επιλογής Φοιτητών και **βαθμολογούνται σε κλίμακα 0-20.** Η βαθμολογία της συνέντευξης προστίθεται στη συνολική βαθμολογία που έχει διαμορφωθεί με βάση τα (α) και (β) ανωτέρω. Στοιχεία τα οποία συνεκτιμώνται για τη διαμόρφωση της βαθμολογίας της συνέντευξης είναι: συστατικές επιστολές, επίδοση σε προπτυχιακά μαθήματα σχετικά με το ΠΜΣ (εκτός των μαθημάτων που ήδη υπολογίστηκαν στο (α)), τυχόν δημοσιεύσεις και διπλωματικές εργασίες, μεταπτυχιακοί τίτλοι, προϋπηρεσία σε θέσεις σχετικές με το αντικείμενο του ΠΜΣ κ.λπ.

Δέσμη Β:

α. Επίδοση σε εξετάσεις. Ο υποψήφιος προσέρχεται σε εξετάσεις είτε στα μαθήματα Πιθανότητες και Στατιστική Συμπερασματολογία (στο ένα ή και στα δύο ανάλογα με την κρίση της Επιτροπής Επιλογής Φοιτητών.) είτε στα μαθήματα Βιοστατιστική και Επιδημιολογία (στο ένα ή και στα δύο ανάλογα με την κρίση της Επιτροπής Επιλογής Φοιτητών) με το παρακάτω περιεχόμενο:

Πιθανότητες: Η έννοια της Πιθανότητας (Δειγματικός χώρος και ενδεχόμενα. Πιθανότητες ενδεχομένων. Βασικές αρχές απαρίθμησης. Διατάξεις, συνδυασμοί. Δεσμευμένη πιθανότητα. Θεώρημα ολικής πιθανότητας και Bayes. Στοχαστική ανεξαρτησία), Τυχαίες μεταβλητές (Τυχαία μεταβλητή. Συνάρτηση πιθανότητας, πυκνότητας και συνάρτηση κατανομής. Διακριτές και συνεχείς τυχαίες μεταβλητές. Κατανομή συνάρτησης μιας τυχαίας μεταβλητής. Μέση τιμή και διασπορά), Βασικές διακριτές κατανομές (Κατανομή Bernoulli, Διωνυμική κατανομή, Γεωμετρική κατανομή και κατανομή Pascal. Υπεργεωμετρική κατανομή. Κατανομή Poisson), Βασικές συνεχείς κατανομές, (Ομοιόμορφη κατανομή. Εκθετική κατανομή και κατανομή Erlang. Κανονική κατανομή. Προσέγγιση της Διωνυμικής κατανομής και της κατανομής Poisson από την κανονική. Λογαριθμοκανονική κατανομή), Διδιάστατες τυχαίες μεταβλητές, (Από κοινού συνάρτηση πιθανότητας, πυκνότητας και συνάρτηση κατανομής. Περιθώριες κατανομές. Δεσμευμένες κατανομές. Μέση τιμή συνάρτησης διδιάστατων τυχαίων μεταβλητών. Συνδιακύμανση και συντελεστής συσχέτισης. Πολυδιάστατες τυχαίες μεταβλητές), Κεντρικό Οριακό Θεώρημα, (Κατανομή αθροίσματος ανεξαρτήτων τυχαίων μεταβλητών. Το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα και εφαρμογές).

Στατιστική Συμπερασματολογία: Εισαγωγή - Περιγραφική Στατιστική (Ιατρική και Στατιστική - Ομαδοποίηση δεδομένων, μέτρα θέσης και διασποράς, ιστογράμματα, steam-and leaf plots, boxplots, παρουσίαση διδιάστατων συνόλων δεδομένων, διάνυσμα μέσης τιμής, πίνακας συνδιακυμάνσεων, γραμμική συσχέτιση), Δειγματικές Κατανομές - Ασυμπτωτικά, (Μέση τιμή και διακύμανση της δειγματικής μέσης τιμής, κατανομές χ2, t, F, κατανομή της δειγματικής μέσης τιμής κανονικού πληθυσμού, κατανομή της δειγματικής μέσης τιμής διωνυμικού πληθυσμού Poisson), Εκτίμηση Παραμέτρων σε Σημείο, (Αμεροληψία, ελάχιστη διακύμανση, μέσο τετραγωνικό σφάλμα, ΑΟΕΔ

εκτιμητής, ανισότητα Cramer-Rao, αποτελεσματικότητα, επάρκεια, παραγοντικό θεώρημα Neyman, Θεώρημα Rao-Blackwell, Θεώρημα Lehman-Schefe, συνέπεια, μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας, μέθοδος των ροπών), Έλεγχος Υποθέσεων, (Αρχές Neyman-Pearson, τυχαιοποιημένοι έλεγχοι, έλεγχοι λόγου πιθανοφανειών, αρχή Bayes και Minimax, τεστ σημαντικότητας, ακριβή (exact) και ασυμπτωτικά τεστ, τεστ λόγου ή πηλίκου πιθανοφανειών (LRT), αναλλοίωτο τεστ. Εφαρμογές: Z-test, t-test, F-test), Διαστήματα Εμπιστοσύνης, (Αρχές, μέθοδοι εύρεσης διαστημάτων εμπιστοσύνης, αντιστρεπτή ποσότητα, διαστήματα εμπιστοσύνης για κανονικούς πληθυσμούς).

Βιοστατιστική: Ο ρόλος της Στατιστικής στην Ιατρική (Μεταβλητότητα των βιολογικών χαρακτηριστικών, αναγκαιότητα και εύρος της χρήσης της Στατιστικής στην Ιατρική, τομείς εφαρμογών), Περιγραφική Στατιστική (Κατανομές συχνοτήτων ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών. Αντιπροσωπευτικές τιμές θέσης και διασποράς. Μετασχηματισμοί. Φυσιολογικές τιμές), Ποσοτικά χαρακτηριστικά. Σύγκριση μέσων τιμών (Έννοια της στατιστικής σημαντικότητας. Πιθανό σφάλμα μέσης τιμής. Σύγκριση μέσης τιμής με σταθερή τιμή. Σύγκριση δύο μέσων τιμών. Σφάλμα τύπου I και τύπου II. Ισχύς. Όρια αξιοπιστίας μέσης τιμής και διαφοράς μέσων τιμών), Ποιοτικά χαρακτηριστικά (Διαξονικοί Πίνακες. Αναλογίες. X^2 ως κριτήριο συσχέτισης ποιοτικών χαρακτηριστικών. X^2 ετερογένειας. X^2 σε τετράπτυχους πίνακες. X^2 καλής εφαρμογής. X^2 Mantel-Haenszel. Όρια αξιοπιστίας αναλογίας. Σύγκριση αναλογιών), Συσχέτιση ποσοτικών χαρακτηριστικών: Παραμετρικός και μη παραμετρικός συντελεστής συσχέτισης. Απλή γραμμική εξάρτηση (παλινδρόμηση).

Επιδημιολογία: Εισαγωγή στην Επιδημιολογία (Ορισμός, ιστορία, σκοποί και χρήσεις της Επιδημιολογίας), Αιτιολογία των νοσημάτων και Επιδημιολογία, ταξινόμηση νοσημάτων, πηγές των στοιχείων στην Επιδημιολογία (Αιτία και αιτιότητα. Στατιστική συσχέτιση. Αιτιολογική και δευτερογενής πλασματική συσχέτιση. Άμεση και έμμεση αιτιολογική συσχέτιση. Διεθνής ταξινόμηση των νόσων, κακώσεων και αιτιών θανάτου. Απογραφή, φυσική κίνηση πληθυσμού, δήλωση γεννήσεως και πιστοποιητικό θανάτου), Μέτρηση συχνότητας νοσημάτων (Χρόνος επίπτωσης, επίπτωση, κλειστοί και ανοικτοί πληθυσμοί, κίνδυνος-ποσοστό επίπτωσης, ποσοστό ν-ετούς επιβίωσης, σχέση κινδύνου και επίπτωσης, αθροιστική επίπτωση, καμπύλες επιβίωσης, επιπολασμός, προτυποποίηση), Κατηγορίες Επιδημιολογικών Ερευνών (Αναλυτικές έρευνες (προοπτικές, αναδρομικές), περιγραφικές έρευνες (έρευνες επιπολασμού), Αιτιολογικοί δείκτες (Σχετικός κίνδυνος, αποδοτέος κίνδυνος, αποδοτέος κίνδυνος-ποσοστό, αποδοτέος κίνδυνος πληθυσμού, αποδοτέος κίνδυνος πληθυσμού-ποσοστό, odds ratio. Όρια αξιοπιστίας του odds ratio), Περιγραφική Επιδημιολογία (Χαρακτηριστικά προσώπων, τόπου, χρόνου), Αναδρομικές - Προοπτικές έρευνες (Χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Διαμόρφωση συγκρινόμενων ομάδων, επιλογή ασθενών και μαρτύρων, πλασματικές συσχετίσεις και συνέργεια), Κλινική Επιδημιολογία-Προ-

συμπτωματικός έλεγχος (Ενδεικνυόμενες έρευνες, καθορισμός φυσιολογικών ορίων, αξιολόγηση νοσολογικών ευρημάτων, αξιολόγηση διαγνωστικών διαδικασιών. Ευαισθησία, ειδικότητα, θετική διαγνωστική αξία, αρνητική διαγνωστική αξία).