

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ»

**ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021**

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΙΔΡΥΜΑ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ (ΟΠΑ)

Διεύθυνση: Πατησίων 76, Τ.Κ. 104 34, Αθήνα

Τηλεφωνικό Κέντρο: +30-210-8203911

Ιστοσελίδα: <https://www.aueb.gr> e-mail: webmaster@aub.gr

Facebook: <https://www.facebook.com/groups/1344035838961280/>

Twitter: <https://twitter.com/StatAUEB>

ΠΡΥΤΑΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Οι Πρυτανικές Αρχές του Πανεπιστημίου αποτελούνται από τον Πρύτανη και τους Αντιπρυτάνεις ως ακολούθως:

Πρύτανης

Καθηγητής Δημήτριος Μπουραντώνης

Αντιπρυτάνεις

Αντιπρύτανης Ακαδημαϊκών Υποθέσεων και Προσωπικού

Καθηγητής Βασίλειος Βασδέκης

Αντιπρύτανης Έρευνας και Δια Βίου Μάθησης

Αναπρωτής Καθηγητής Γεώργιος Λεκάκος

Αντιπρύτανης Οικονομικού Προγραμματισμού και Υποδομών

Καθηγητής Κωνσταντίνος Δράκος.

Αντιπρύτανης Διεθνούς Συνεργασίας & Ανάπτυξης

Καθηγητής Βασίλειος Παπαδάκης

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Κοσμήτορας: Γεώργιος Σταμούλης

ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

Πρόεδρος: Καθηγητής Ιωάννης Ντζούφρας

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ»

Διευθυντής: Καθηγητής Δημήτριος Καρλής

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Διεύθυνση: Κέντρο Μεταπτυχιακών Σπουδών και Έρευνας Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Ευελπίδων 47Α & Λευκάδος 33, 113 62 Αθήνα

Τηλέφωνο Γραμματείας: +30-210-8203681, +30-210-8203692

Ηλ. Ταχυδρομείο Γραμματείας: masterst@aub.gr

Ιστοσελίδα: <https://aub-analytcs.wixsite.com/msc-stats/>

Ημερομηνίες ακαδημαϊκού έτους/εξαμήνων ή και ακαδημαϊκών περιόδου

- Χειμερινό Εξάμηνο: 5/10/2020 – 8/1/2021
- Διακοπές εορτών Χριστουγέννων: 23/12/2020 – 6/1/2021
- Περίοδος εξετάσεων μαθημάτων Χειμερινού Εξαμήνου: 15/1/2021-12/2/2021
- Εαρινό Εξάμηνο: 15/2/2021 – 11/6/2021
- Διακοπές εορτών Πάσχα: 26/4/2021 – 7/5/2021
- Περίοδος Α' εξετάσεων μαθημάτων Εαρινού Εξαμήνου: 29/3/2021 – 16/4/2021
- Περίοδος Β' εξετάσεων μαθημάτων Εαρινού Εξαμήνου: 14/6/2021 – 30/6/2021

Επίσημες Αργίες (βάσει ακαδημαϊκού ημερολογίου):

- 28 Οκτωβρίου 2020 (Εθνική Επέτειος)
- 17 Νοεμβρίου 2020 (Επέτειος Πολυτεχνείου)
- 23 Δεκεμβρίου 2020 – 1 Ιανουαρίου 2021 (Διακοπές Χριστουγέννων & Πρωτοχρονιάς)
- 6 Ιανουαρίου 2021 (Θεοφάνεια)
- 30 Ιανουαρίου 2021 (Τριών Ιεραρχών)
- 15 Μαρτίου 2021 (Καθαρά Δευτέρα)
- 25 Μαρτίου 2021 (Εθνική Επέτειος)
- 26 Απριλίου 2021 – 7 Μαΐου 2021 (Διακοπές Πάσχα)
- 1 Μαΐου 2021 (Πρωτομαγιά)
- 21 Ιουνίου 2021 (Αγίου Πνεύματος)

Οργανωτική δομή ΟΠΑ

Η οργάνωση και η λειτουργία του Ιδρύματος διέπεται από την κείμενη νομοθεσία όπως ισχύει. Το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (τότε ΑΣΟΕΕ) υπάγεται στην εποπτεία του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. Η οργανωτική μορφή του περιλαμβάνει:

Η ΣΥΓΚΛΗΤΟΣ

Η Σύγκλητος αποτελείται από :

- τον Πρύτανη,
- τους Αντιπρυτάνεις
- τους Κοσμήτορες
- τους Προέδρους των Τμημάτων,
- έναν εκπρόσωπο των προπτυχιακών φοιτητών, έναν των μεταπτυχιακών φοιτητών και έναν των υποψήφιων διδακτόρων,
- έναν εκπρόσωπο ανά κατηγορία προσωπικού ΕΕΠ, ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ, και των διοικητικών υπαλλήλων,

ΟΙ ΣΧΟΛΕΣ

Το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών αποτελείται από **τρεις Σχολές**:

1. **ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ:** η οποία εποπτεύει και συντονίζει τη λειτουργία των Τμημάτων Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών και Οικονομικής Επιστήμης.
2. **ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ:** η οποία εποπτεύει και συντονίζει τη λειτουργία των Τμημάτων Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής και Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας.
3. **ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ:** η οποία εποπτεύει και συντονίζει τη λειτουργία των Τμημάτων Πληροφορικής και Στατιστικής.

Τα όργανα της Σχολής, σύμφωνα με τον Ν.4485/2017 (ΦΕΚ 114/4-8-2017 τ. Α΄) είναι: α) η Γενική Συνέλευση, β) η Κοσμητεία, και γ) ο Κοσμήτορας

ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

Το Τμήμα αποτελεί τη βασική εκπαιδευτική και ακαδημαϊκή μονάδα του Ιδρύματος, προάγει την επιστήμη, την τεχνολογία ή τις τέχνες στο αντίστοιχο επιστημονικό πεδίο, οργανώνει τη διδασκαλία στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών και εξασφαλίζει τη συνεχή βελτίωση της μάθησης σε αυτό. Το Τμήμα αποτελείται από το σύνολο των Καθηγητών, των Λεκτόρων, των μελών του Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (ΕΕΠ), των μελών του Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (ΕΔΙΠ) και των μελών του Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (ΕΤΕΠ), που υπηρετούν σε αυτό.

Τα Τμήματα του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών είναι τα ακόλουθα:

1. Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών
2. Οικονομικής Επιστήμης
3. Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας
4. Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων
5. Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής
6. Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας
7. Πληροφορικής
8. Στατιστικής

Όργανα του Τμήματος σύμφωνα με τον Ν.4485/2017 (ΦΕΚ 114/4-8-2017 τ. Α΄) όπως ισχύει είναι: α) η Συνέλευση του Τμήματος, β) το Διοικητικό Συμβούλιο και γ) ο Πρόεδρος του Τμήματος.

ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ

Το προσωπικό του Πανεπιστημίου αποτελείται από τις ακόλουθες κατηγορίες:

➤ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ :

- Μέλη Δ.Ε.Π.: Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό των ΑΕΙ το οποίο αποτελείται από (α) καθηγητές πρώτης βαθμίδας, (β) αναπληρωτές καθηγητές, (γ) επίκουρους καθηγητές.
- Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό (Ε.Ε.Π.).
- Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (Ε.ΔΙ.Π).
- Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό (Ε.Τ.Ε.Π.).

- Επικουρικό Διδακτικό Προσωπικό (ΕΔΠ).
- Πανεπιστημιακοί Υπότροφοι.
- Διδάσκοντες με απόσπαση.

➤ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

ΟΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών παρέχει τόσο διοικητικές όσο και άλλες υπηρεσίες (σίτισης, στέγασης, βιβλιοθήκης, άθλησης κ.α) με στόχο την εξυπηρέτηση των φοιτητών του αλλά και του υπόλοιπου ανθρώπινου δυναμικού. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την οργάνωση και λειτουργία των παρεχόμενων υπηρεσιών του ιδρύματος μπορείτε να αναζητήσετε στην κεντρική ιστοσελίδα του ιδρύματος (<http://www.aueb.gr>).

Γενική περιγραφή του Ιδρύματος

Το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΟΠΑ), ως Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα, είναι Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου και εποπτεύεται από το Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων.

Το ΟΠΑ είναι, κατά σειρά αρχαιότητας, το τρίτο Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα της χώρας και το πρώτο στον χώρο των Οικονομικών Επιστημών και της Διοίκησης των Επιχειρήσεων. Στην πορεία προστέθηκαν τα επιστημονικά πεδία της Πληροφορικής και της Στατιστικής. Από το έτος ίδρυσής του το 1920 έως και σήμερα έχει πλούσια ιστορία σημαντικών επιστημονικών επιτευγμάτων, που χαρακτηρίζουν το σύγχρονο παρόν και προδιαγράφουν εξαιρετικές προοπτικές για το μέλλον.

Το Ίδρυμα, ως κέντρο αριστείας στην ακαδημαϊκή έρευνα και στη διδασκαλία, αξιολογείται ως ένα από τα κορυφαία πανεπιστήμια της χώρας μας και ένα από τα καλύτερα διεθνώς στα γνωστικά αντικείμενα που θεραπεύει. Η φήμη του αντανακλά από τη μια πλευρά, το υψηλό επίπεδο του επιστημονικού του προσωπικού, την ποιότητα του ερευνητικού και διδακτικού του έργου και τα σύγχρονα προγράμματα σπουδών, και από την άλλη την υψηλή επιστημονική κατάρτιση των αποφοίτων του που τους επιτρέπει να δραστηριοποιούνται επαγγελματικά με επιτυχία τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό.

Κατάλογος των προσφερόμενων προπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών που οδηγούν στην απόκτηση ακαδημαϊκού τίτλου

Στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών προσφέρονται τα ακόλουθα προγράμματα σπουδών με τις αντίστοιχες κατευθύνσεις/κύκλους, τα οποία οδηγούν στην απόκτηση ακαδημαϊκού τίτλου:

A/A	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ/ΚΥΚΛΟΙ(*)
1.	Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών	1. Διεθνούς Οικονομικής και Χρηματοδοτικής 2. Διεθνούς και Ευρωπαϊκής Πολιτικής Οικονομίας
2.	Οικονομικής Επιστήμης	1. Οικονομικής Θεωρίας κα Πολιτικής 2. Οικονομικής Επιχειρήσεων και Χρηματοοικονομικής 3. Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών

3.	Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας	1. Επιχειρησιακή Έρευνα και Επιχειρηματική Αναλυτική 2. Διοίκηση Λειτουργιών και Εφοδιαστικής Αλυσίδας 3. Τεχνολογίες Λογισμικού και Ανάλυσης Δεδομένων 4. Πληροφοριακά Συστήματα και Ηλεκτρονικό Επιχειρείν 5. Στρατηγική, Επιχειρηματικότητα και Ανθρώπινοι Πόροι
4.	Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων	1. Διοίκηση Επιχειρήσεων 2. Διοίκηση Πληροφοριακών Συστημάτων 3. Λογιστικής και Χρηματοδοτικής Διοίκησης 4. Μάρκετινγκ
5.	Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής	1. Λογιστικής 2. Χρηματοοικονομικής
6.	Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας	1. Διεθνής Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία 2. Διοίκηση Επιχειρήσεων και Ανθρώπινου Δυναμικού 3. Επιχειρησιακή Αναλυτική 4. Ψηφιακό Μάρκετινγκ
7.	Πληροφορικής (*)	1. Θεωρητική Πληροφορική 2. Συστήματα και Δίκτυα Υπολογιστών 3. Πληροφοριακά Συστήματα και Ασφάλεια 4. Βάσεις Δεδομένων και Διαχείριση Γνώσης 5. Επιχειρησιακή Έρευνα και Οικονομικά Πληροφορικής 6. Υπολογιστικά Μαθηματικά και Επιστημονικοί Υπολογισμοί
8.	Στατιστικής	

Αναλυτικές πληροφορίες για τα προγράμματα σπουδών παρέχονται στους οδηγούς σπουδών και τις ιστοσελίδες των τμημάτων.

Βασικοί Κανονισμοί του Ιδρύματος (συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών ακαδημαϊκής αναγνώρισης)

Στους βασικούς κανονισμούς του Ιδρύματος περιλαμβάνονται ενδεικτικά :

- ✓ Ο Εσωτερικός Κανονισμός Λειτουργίας του Πανεπιστημίου
- ✓ Ο Οργανισμός Διοικητικών Υπηρεσιών
- ✓ Ο Κανονισμός Λειτουργίας Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών
- ✓ Ο Εσωτερικός Κανονισμός για την πραγματοποίηση μεταδιδακτορικής έρευνας

Συντονιστής ECTS του Ιδρύματος

Ο Συντονιστής ECTS του Ιδρύματος είναι ο εκάστοτε Πρόεδρος της Μονάδας Διασφάλισης Ποιότητας (ΜΟΔΙΠ), ο οποίος διασφαλίζει τη συμμόρφωση του Ιδρύματος με τις αρχές και τους κανόνες του ευρωπαϊκού συστήματος συσσώρευσης και μεταφοράς πιστωτικών μονάδων, επιβλέπει την τήρηση και εφαρμογή τους και είναι υπεύθυνος για την πλήρη αναγνώριση και μεταφορά των πιστωτικών μονάδων.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΠΟΥ ΟΔΗΓΟΥΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ

(Α) ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Απονεμόμενος ακαδημαϊκός τίτλος

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών απονέμει Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.) στην Στατιστική (M.Sc. in Statistics).

Προϋποθέσεις εισαγωγής

Στο ΠΜΣ γίνονται δεκτοί κάτοχοι τίτλου πρώτου κύκλου σπουδών Πανεπιστημίων της ημεδαπής ή ομοταγών, αναγνωρισμένων από το ΔΟΑΤΑΠ, ιδρυμάτων της αλλοδαπής. Δικαίωμα αίτησης έχουν και οι τελειόφοιτοι, οι οποίοι - εφόσον γίνουν δεκτοί - έχουν δυνατότητα εγγραφής στο ΠΜΣ εφόσον ολοκληρώσουν τις σπουδές τους έως και την εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου.

Διαδικασίες εισαγωγής/εγγραφής

Οι υποψήφιοι υποβάλλουν την αίτησή τους στη Γραμματεία Μεταπτυχιακών και Διδακτορικών Σπουδών της Σχολής Επιστημών και Τεχνολογίας της Πληροφορίας. Τα **κριτήρια επιλογής** των υποψηφίων ορίζονται στην προκήρυξη και περιλαμβάνουν, ενδεικτικά: βαθμό πτυχίου, βαθμολογία σε προπτυχιακά μαθήματα σχετικά με τα μαθήματα του ΠΜΣ, επιστημονικές εργασίες, τυχόν εργασιακή εμπειρία, καθώς και ποιοτικά κριτήρια, όπως (ενδεικτικά): πανεπιστήμιο και τμήμα προέλευσης, είδος ερευνητικής ή/και επαγγελματικής εμπειρίας, γνώση της αγγλικής γλώσσας, γνώση άλλης ξένης γλώσσας, προσωπική συνέντευξη, συστατικές επιστολές από μέλη ΔΕΠ ή/και εργοδότες. Η διαδικασία επιλογής μεταπτυχιακών φοιτητών είναι η ακόλουθη:

1. Ο Διευθυντής του ΠΜΣ καταρτίζει κατάλογο όσων έχουν υποβάλει αίτηση και απορρίπτει όσους δεν πληρούν τα ελάχιστα κριτήρια (π.χ. απόφοιτος μη σχετικού τμήματος κλπ.).
2. Η Επιτροπή Αξιολόγησης Υποψηφίων καλεί σε συνέντευξη όσους υποψήφιους απέμειναν.
3. Διεξάγονται εσωτερικές εξετάσεις, εάν αυτό κριθεί αναγκαίο.
4. Ιεραρχούνται οι υποψήφιοι και η Επιτροπή προβαίνει στην τελική επιλογή.
5. Ο τελικός πίνακας επιτυχόντων και επιλαχόντων επικυρώνεται από τη Συνέλευση του Τμήματος.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του ΠΜΣ

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) με τίτλο «Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Ε.) στη Στατιστική (Master of Science (M.Sc.) in Statistics)» έχει ως αντικείμενο την παροχή ειδικευμένων γνώσεων μεταπτυχιακού επιπέδου σε πτυχιούχους Ελληνικών και αναγνωρισμένων ξένων ΑΕΙ στους βασικούς τομείς της Στατιστικής και των Πιθανοτήτων.

Το αντικείμενο του Π.Μ.Σ. είναι η εκπαίδευση των μεταπτυχιακών φοιτητών στα εξής γνωστικά πεδία: α) Θεωρία Πιθανοτήτων, β) Θεωρία Στατιστικής Συμπερασματολογίας γ) Εφαρμοσμένη Στατιστική, δ) Υπολογιστική Στατιστική, ε) Θεωρία και Εφαρμογές των Στοχαστικών Διαδικασιών.

Πρόσβαση σε περαιτέρω σπουδές

Πρόσβαση σε Διδακτορικές Σπουδές, 3^ο κύκλο σπουδών.

Διάγραμμα μαθημάτων του προγράμματος σπουδών με πιστωτικές μονάδες (ECTS)

Στο πρώτο εξάμηνο προσφέρονται τέσσερα μαθήματα τα οποία είναι υποχρεωτικά για όλους τους φοιτητές. Στο δεύτερο εξάμηνο προσφέρονται τρεις ομάδες μαθημάτων (Applied Statistics, Computational Statistics, Stochastics). Η κάθε ομάδα περιέχει πέντε μαθήματα. Οι φοιτητές επιλέγουν δύο ομάδες μαθημάτων και από την κάθε ομάδα επιλέγουν τέσσερα μαθήματα.

Το πρόγραμμα μαθημάτων για το Ακαδημαϊκό Έτος 2020-21 ορίζεται ως εξής:

Χειμ. Εξαμ. 2020-2021

Μαθήματα (36 Ώρες)	Πιστωτικές Μονάδες (ECTS)
Πιθανότητες και Στατιστική Συμπερασματολογία (Υ)	7,5
Υπολογιστική Στατιστική (Υ)	7,5
Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα (Υ)	7,5
Ανάλυση Δεδομένων (Υ)	7,5

Εαρ. Εξαμ. 2020-2021

Applied Statistics (A)

Μαθήματα (18 Ώρες)	Πιστωτικές Μονάδες (ECTS)
Βιοστατιστική	4
Προχωρημένες Μέθοδοι Δειγματοληπτικών Ερευνών	3,5
Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας	3,5
Επιδημικά μοντέλα	4
Ειδικά Θέματα: Statistical Genetics – Bioinformatics	3,5

Computational Statistics (B)

Μαθήματα (18 Ώρες)	Πιστωτικές Μονάδες (ECTS)
Μοντέλα Bayes στη Στατιστική	4
Στατιστική Μάθηση	4
Στατιστική για Μεγάλο Όγκο Δεδομένων	3,5
Προχωρημένες Στοχαστικές Διαδικασίες	3,5
Ειδικά Θέματα: Εφαρμοσμένη Στοχαστική Μοντελοποίηση	3,5

Stochastics (Γ)

Μαθήματα (18 Ώρες)	Πιστωτικές Μονάδες (ECTS)
Θεωρία Πιθανοτήτων	4
Ανάλυση Χρονοσειρών	4
Στοχαστικά Μοντέλα στα Χρηματοοικονομικά	3,5

Χρηματοοικονομική Οικονομετρία	3,5
Ειδικά Θέματα: Στοχαστικά Μοντέλα στην Επιχειρησιακή Έρευνα	3,5

Τελικές εξετάσεις

Η τελική αξιολόγηση κάθε μαθήματος γίνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο, για παράδειγμα με γραπτές ή/και προφορικές εξετάσεις ή/και γραπτές εργασίες, απαλλακτικές ή όχι.

Κανονισμοί εξετάσεων και αξιολόγησης/βαθμολόγησης

Η διαμόρφωση του τελικού βαθμού κάθε μαθήματος καθορίζεται από τους εκάστοτε διδάσκοντες. Στο βαθμό μπορεί να συμμετέχουν οι ατομικές και ομαδικές εργασίες των φοιτητών. Η συμμετοχή στις εξετάσεις στη συγκεκριμένη ημερομηνία που έχει ανακοινωθεί σύμφωνα με το πρόγραμμα εξετάσεων είναι υποχρεωτική.

Η βαθμολογική κλίμακα ορίζεται από μηδέν (0) μέχρι δέκα (10), με διαβαθμίσεις της ακέρατης ή μισής μονάδας. Προβιβάσιμοι βαθμοί είναι το πέντε (5) και οι μεγαλύτεροί του. Κάθε φοιτητής μπορεί να δώσει εξετάσεις σε μαθήματα που απέτυχε κατά την εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου. Αν ένας φοιτητής αποτύχει και στην εξεταστική του Σεπτεμβρίου τότε δικαιούται να εξεταστεί στην αμέσως επόμενη εξέταση του μαθήματος και σε περίπτωση αποτυχίας διαγράφεται από το πρόγραμμα παίρνοντας μόνο ένα πιστοποιητικό παρακολούθησης.

Για την απονομή του ΔΜΣ απαιτείται προαγωγικός βαθμός σε όλα τα μεταπτυχιακά μαθήματα και επιτυχής εξέταση στη διπλωματική εργασία. Αν η εν λόγω προϋπόθεση δεν επιτευχθεί μέσα στην προβλεπόμενη προθεσμία, ο μεταπτυχιακός φοιτητής δικαιούται απλού πιστοποιητικού επιτυχούς παρακολούθησης των μαθημάτων στα οποία έλαβε προαγωγικό βαθμό και αποχωρεί από το ΠΜΣ.

Συντονιστής ECTS του Ιδρύματος

Ο Συντονιστής ECTS του Ιδρύματος είναι ο εκάστοτε Πρόεδρος της Μονάδας Διασφάλισης Ποιότητας (ΜΟΔΙΠ), ο οποίος διασφαλίζει τη συμμόρφωση του Ιδρύματος με τις αρχές και τους κανόνες του ευρωπαϊκού συστήματος συσσώρευσης και μεταφοράς πιστωτικών μονάδων, επιβλέπει την τήρηση και εφαρμογή τους και είναι υπεύθυνος για την πλήρη αναγνώριση και μεταφορά των πιστωτικών μονάδων.

(B) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Πιθανότητες και Στατιστική Συμπερασματολογία (Probability and Statistical Inference)

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ: Α.ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ – Ν.ΔΕΜΙΡΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61101

Τύπος: Υποχρεωτικό Κορμού

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 1^ο

ECTS: 7,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι να παρουσιάσει βασικά θέματα της θεωρίας πιθανοτήτων και κατανομών με έμφαση στην στατιστική συμπερασματολογία. Αρχικά δίνεται αξιωματικά ο ορισμός της πιθανότητας με την χρήση θεωρίας μέτρου και την ερμηνεία κατά την κλασική/Bayes προσέγγιση. Στη συνέχεια δίνεται η δεσμευμένη πιθανότητα, η έννοια της τυχαίας μεταβλητής, της δεσμευμένης μέσης τιμής και του ρόλου της ως εκτιμήτριας, μετασχηματισμοί, ροπές, ροπογεννήτριες και χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Ακολουθεί η θεωρία κατανομών, οικογένειές θέσης/κλίμακας, εκθετική οικογένεια και τα μέτρα προσαρμογής. Τα θέματα που ορίστηκαν στην μονοδιάστατη περίπτωση παρουσιάζονται για πολυμεταβλητές κατανομές και επιπλέον ορίζονται τα ιεραρχικά μοντέλα, η ιδέα της ανεξαρτησίας, συσχέτισης και πρόγνωσης, ενώ δίνονται και κάποιες βασικές ανισότητες. Ακολουθούν θεωρία για διατεταγμένα στατιστικά, σύγκλιση (κατά πιθανότητα, σχεδόν βέβαια και κατά νόμο), νόμος των μεγάλων αριθμών, κεντρικό οριακό θεώρημα και η μέθοδος δέλτα. Εν συνεχεία δίνονται η αρχή της επάρκειας και της πιθανοφάνειας και η πληρότητα. Η εύρεση σημειακών εκτιμητών (μέθοδος ροπών, μέγιστης πιθανοφάνειας, κανόνας του Bayes) και η αξιολόγησή τους (μέσο τετραγωνικό σφάλμα, αμερόληπτος εκτιμητής ομοιόμορφα ελάχιστης διασποράς, Cramer-Rao, Rao-Blackwell, στοιχεία θεωρίας αποφάσεων). Έλεγχοι υποθέσεων (τεστ του λόγου των πιθανοφανειών, κατά Bayes τεστ και μέθοδοι ένωσης-τομής) και αξιολόγησή τους (μέγεθος και επίπεδο, p-value, λάθος τύπου I και II, ομοιόμορφα πιο ισχυρό τεστ, Neyman-Pearson λήμμα, μονότονος λόγος πιθανοφανειών, Karlin-Rubin), έλεγχοι υποθέσεων και μεγάλα δεδομένα, πολλαπλοί έλεγχοι και διορθώσεις. Τέλος καλύπτεται η ύλη των διαστημάτων εμπιστοσύνης με τις μεθόδους εύρεσης (αντιστροφή ελεγχουσυνάρτησης, pivot και κατά Bayes μέθοδοι), αξιολόγησή τους (πιθανότητα κάλυψης) και ερμηνεία.

Προαπαιτούμενα

Προπτυχιακές πιθανότητες και λογισμός πολλών μεταβλητών

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να χειρίζονται θέματα που αφορούν: θεωρία πιθανοτήτων και κατανομών, αρχές επάρκειας και πιθανοφάνειας και στατιστικής συμπερασματολογίας με έμφαση στην παρουσίαση αναλυτικών μεθόδων εύρεσης και αξιολόγησης: σημειακών εκτιμητών, εκτιμητριών διαστημάτων και ελέγχων υποθέσεων (με την κλασική αλλά και την κατά Bayes προσέγγιση).

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- G. Casella and R.L. Berger "Statistical Inference", 2nd edition, Duxbury Advanced Series
- Jacod and Protter Probability essentials 2nd edition Springer

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Δια ζώσης και διαδικτυακή διδασκαλία

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Ασκήσεις κατά την διάρκεια του εξαμήνου, εργασίες και γραπτή ή προφορική εξέταση

Ανάλυση Δεδομένων (Data Analysis)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Ι.ΝΤΖΟΥΦΡΑΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61104

Τύπος: Υποχρεωτικό Κορμού

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 1^ο

ECTS: 7,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Πρωταρχικός στόχος αυτού του μαθήματος είναι η κατανόηση και η εφαρμογή των στατιστικών μεθόδων σε πραγματικά προβλήματα διαφόρων επιστημονικών πεδίων όπως η Διοίκηση Επιχειρήσεων, το Μάρκετινγκ, η Ψυχολογία, η Ιατρική, ο Αθλητισμός και οι Κοινωνικές Επιστήμες. Έμφαση δίνεται στην ανασκόπηση των παραμετρικών και μη παραμετρικών ελέγχων υπόθεσης για ένα και δύο δείγματα (δοκιμές t και δοκιμές Wilcoxon), ανάλυση μοντέλων διακύμανσης και παλινδρόμησης. Η εφαρμογή όλων των μεθόδων γίνεται με τη χρήση της R. Ενδιαφέροντα πραγματικά προβλήματα και δεδομένα αναλύονται κατά τη διάρκεια αυτού του μαθήματος με στόχο οι φοιτητές να κατανοήσουν την ομορφιά και την πολυπλοκότητα της Στατιστικής στην πράξη. Έμφαση δίνεται στο τρόπο συγγραφής ενός επιστημονικού report αλλά και στην παρουσίαση Στατιστικών αποτελεσμάτων.

Προαπαιτούμενα

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν καλή γνώση εκτιμητικής και Στατιστικής συμπερασματολογίας. Επίσης θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις R και της θεωρίας της παλινδρόμησης.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Να διαχειρίζεται και να αναλύει δεδομένα στην R
- Να κάνει βασικούς ελέγχους υποθέσεων
- Να φτιάχνει και να ερμηνεύει παλινδρομικά μοντέλα
- Να γράφει στατιστικές αναφορές με επαγγελματικό τρόπο.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Diez, D., Barr, C., & Cetinkaya-Rundel, M. (2012). *OpenIntro statistics* (Second Edition). Free Open Book; available at <http://www.openintro.org/stat/textbook.php>
- Fox J. & Weisberg H.S. (2011). *An R Companion to Applied Regression*. 2nd edition. SAGE Publications Inc.

- Faraway, J. (2002). *Practical regression and ANOVA using R*; available at <http://cran.r-project.org/doc/contrib/Faraway-PRA.pdf>
- Ντζούφρας Ι. & Καρλής Δ. (2015). *Εισαγωγή στον προγραμματισμό και στη στατιστική ανάλυση με R*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. <http://hdl.handle.net/11419/2601>, ISBN: 978-960-603-449-7
- Ντζούφρας Ι. & Καρλής Δ. (2015). *Εισαγωγή στον προγραμματισμό και στη στατιστική ανάλυση με R*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. <http://hdl.handle.net/11419/2601>, ISBN: 978-960-603-449-7
- Φουσκάκης Δ. (2013). *Ανάλυση Δεδομένων με Χρήση της R*. Εκδόσεις Τσότρας. Αθήνα. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 33134029).
- Field A, Miles J and Field Z. (2012). *Discovering Statistics Using R*. Sage Publications. Μεταφρασμένη στα Ελληνικά έκδοση (2021): Ανακαλύπτοντας την Στατιστική με τη Χρήση της R. Εκδόσεις Προπομπός.

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

- Εισαγωγική ομιλία για την αξία και το διασκεδαστικό κομμάτι της Στατιστικής
- Εισαγωγικά video (για R, για ερμηνεία Στατιστικής από David Spiegelhalter, για την αναγκαιότητα της στατιστικής στην καθημερινή μας ζωή)
- Διδασκαλία σε αίθουσα και εργαστήρια υπολογιστών
- Εργαστηριακές ασκήσεις που επιλύονται στο εργαστήριο (3 σύνολο)
- Εξέταση γνώσεων μέσω διαδικτυακού παιχνιδιού Kahoot (όλοι μαζί στην αίθουσα – online version και ασύγχρονα - offline)
- Παιχνίδι «Μάντεψε την Συσχέτιση» (guess the correlation)
- Εισαγωγικό μάθημα στην R.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

- 25% εργασία/project με έμφαση στη συγγραφή επιστημονικής έκθεσης
- 25% εργασία/project σε πρόβλημα με πολλές μεταβλητές συνοδευόμενο από σύντομη επιστημονική έκθεση και προφορική παρουσίαση (δίνεται έμφαση στην παρουσίαση)
- 50% γραπτή εξέταση (κυρίως πολλαπλής επιλογής με 3-4 ανοιχτές ερωτήσεις)
- Τρεις (3) προαιρετικές εργαστηριακές εργασίες (μικρού μεγέθους)
- Μία (1) προαιρετική άσκηση στην R

Υπολογιστική Στατιστική (Computational Statistics)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Δ. ΚΑΡΛΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61102

Τύπος: Υποχρεωτικό

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 1^ο

ECTS: 7,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Αγγλική/Ελληνική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Το μάθημα στοχεύει να δείξει πως η χρήση υπολογιστών μπορούν να βοηθήσουν τη στατιστική συμπερασματολογία. Στο μάθημα διδάσκονται στην αρχή βασικές ιδέες προσομοίωσης διαφόρων μοντέλων και πως αυτό μπορεί να βοηθήσει στη σύγχρονη στατιστική μεθοδολογία. Στη συνέχεια οι φοιτητές μαθαίνουν συμπερασματολογία με τη χρήση υπολογιστή, αριθμητικές μεθόδους για στατιστικά προβλήματα, όπως εκτίμηση παραμέτρων, τον αλγόριθμο EM κ.α. Οι βασικές ενότητες του μαθήματος είναι

- Προγραμματισμός με R
- Μέθοδοι Προσομοίωσης
- Μέθοδοι Monte Carlo
- Μέθοδος Bootstrap
- Αριθμητικές μέθοδοι για τη Στατιστική
- Αριθμητική μεγιστοποίηση και ο Αλγόριθμος EM

Προαπαιτούμενα

Βασικές γνώσεις στατιστικής θεωρούνται σημαντικές. Το ίδιο και βασικές γνώσεις προγραμματισμού με R.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Οι φοιτητές ολοκληρώνοντας το μάθημα θα είναι σε θέση

- Να χρησιμοποιούν τον υπολογιστή για να κάνουν στατιστική συμπερασματολογία
- Να προσομοιώνουν διάφορα φαινόμενα και στοχαστικά μοντέλα χρησιμοποιώντας διάφορες κατανομές
- Να επιλύουν με τη χρήση υπολογιστή διάφορα προβλήματα στατιστικής που απαιτούν μεγιστοποίηση
- Να γράφουν κώδικα σε R για όλα τα παραπάνω

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Venables, W.N., Ripley, B.D. (2002). Modern Applied Statistics with S (4th edn). Springer
- Crawley, M.J. (2002). Statistical Computing: An introduction to data analysis using S-Plus. Wiley

- Robert, C.P. and Casella, G. (2010). Introducing Monte Carlo Methods with R, Springer.
- Efron, B. and Tibshirani, R.J. (1993). An Introduction to the Bootstrap, Chapman & Hall.
- Davison, A.C. and Hinkley, D.V. (1997) Bootstrap Methods and Their Applications. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gilks, W.R., Richardson, S. and D.J. Spiegelhalter, (1996) Markov Chain Monte Carlo in Practice, Chapman & Hall, NY

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Το μάθημα έχει 12 τρίωρες διαλέξεις, και διαρκεί 12 εβδομάδες (μια διάλεξη ανά εβδομάδα). Θα δίνονται ασκήσεις και εργασίες για το σπίτι (ορισμένες προς παράδοση).

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Ο τελικός βαθμός είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος του βαθμού της τελικής γραπτής εξέτασης (βάρος 70%) και του βαθμού των εργασιών (βάρος 30%).

Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα (Generalized Linear Models)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Β.ΒΑΣΔΕΚΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61103

Τύπος: Υποχρεωτικό Κορμού

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 1^ο

ECTS: 7,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Εισαγωγή στη στατιστική μοντελοποίηση, εκθετική οικογένεια και μέρη ενός GLM, διωνυμικά δεδομένα, λογιστικά μοντέλα, πίνακες συνάφειας, λογαριθμογραμμικά μοντέλα, μοντέλα Poisson, υπερδιακύμανση, κανονικά δεδομένα, δεδομένα Gamma, μοντέλα παλινδρόμησης για τακτικών ή κατηγορικών δεδομένων, κανονικά μοντέλα μικτών επιδράσεων, GEE μοντέλα, μοντέλα GLMM. Όλες οι εφαρμογές περιλαμβάνουν τη χρήση της γλώσσας R.

Προαπαιτούμενα

Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις μαθηματικού λογισμού, γραμμικής άλγεβρας και θεωρίας πιθανοτήτων.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται να είναι σε θέση να κατανοούν αν η φύση των δεδομένων είναι τέτοια που να τους επιτρέπει την προσαρμογή ενός γενικευμένου γραμμικού μοντέλου (γνώση και κατανόηση). Επίσης θα πρέπει να είναι σε θέση να δημιουργούν το κατάλληλο γενικευμένο γραμμικό μοντέλο σύμφωνα με τη φύση των δεδομένων που διαθέτουν (εφαρμογή). Θα πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμόζουν το μοντέλο αυτό και να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης (δεξιότητα). Τέλος θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης τους (σύνθεση, αξιολόγηση).

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Agresti (2013). Categorical data analysis, Wiley
- Atkinson (1985). Plots, transformations and regression, Oxford university Press
- Carroll and Ruppert (1988). Transformation and weighting in regression, Chapman and Hall
- Chatterjee and Price (1977). Regression analysis by example, Wiley.

- Christensen R. (1998). Analysis of variance, design and regression. Chapman and Hall.
- Collett, D. (1991) Modelling Binary data, Chapman and Hall
- Cook and Weisberg, S. (1982). Residuals and Influence in regression, Chapman and Hall
- Dobson, A., Barnett, A.G (2008). An introduction to generalized linear models, Chapman and Hall.
- Draper and Smith (1981). Applied regression analysis, Wiley.
- Fitzmaurice, Laird and Ware (2004). Applied longitudinal data analysis, Wiley.
- Hedeker and Gibbons (2006). Longitudinal data analysis.
- McCullagh, P and Nelder, J.A. (1989) Generalized Linear Models, Chapman and Hall.
- Montgomery, D.C. (1989) Design and Analysis of Experiments, Wiley
- Montgomery, D.C., Peck, E.A. and Vining, G.G. (2001). Introduction to linear regression analysis. Wiley.
- Ryan (1997). Modern regression methods, Wiley.
- Weisberg, S. (1985) Applied Linear Regression, Wiley
- Venables W.N. and Ripley B.D (1999) Modern Applied Statistics with S-Plus, Springer

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως, ένα εργαστήριο μίας ώρας εβδομαδιαίως, ασκήσεις μελέτης στο σπίτι (ορισμένες προς παράδοση).

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Ο τελικός βαθμός είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος του βαθμού της τελικής γραπτής εξέτασης (70%) και του βαθμού των παραδοτέων ασκήσεων μελέτης και προγραμματισμού (βάρος 30%).

Βιοστατιστική (Biostatistics)

ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: Ξ. ΠΕΝΤΕΛΗ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61202

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 4

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Βασικές επιδημιολογικές έννοιες και σχεδιασμοί επιδημιολογικών μελετών. Μέτρα νοσηρότητας: μέτρα συχνότητας εμφάνισης μιας νόσου (επιπολασμός, επίπτωση), μέτρα κινδύνου, μέτρα σχετικού κινδύνου. Μελέτες κοορτής: ρυθμός εμφάνισης μιας νόσου, σύγκριση μέσω της χρήσης rate ratios, έλεγχος υποθέσεων, έκθεση με περισσότερα από ένα επίπεδα, στρωματοποιημένη ανάλυση, έλεγχος για συγχυτικούς παράγοντες. Ανάλυση επιβίωσης: περικομμένες παρατηρήσεις, μέθοδος lifetable, μέθοδος Kaplan-Meier, έλεγχος log-rank και άλλοι στατιστικοί έλεγχοι για τη σύγκριση καμπυλών επιβίωσης, εκτιμητής Nelson Aalen, μοντέλο αναλογικών κινδύνων του Cox. Μελέτες ασθενών – μαρτύρων: προοπτική και αναδρομική προσέγγιση, ανάλυση μελετών ασθενών – μαρτύρων, εξομοίωση, επιλογή μαρτύρων.

Προαπαιτούμενα

Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις θεωρίας πιθανοτήτων και στατιστικής. Για τις προγραμματιστικές ασκήσεις του μαθήματος, απαιτείται εμπειρία προγραμματισμού σε R.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν ποιος είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός για μία συγκεκριμένη επιδημιολογική / ιατρική μελέτη
- Να χρησιμοποιούν κατάλληλα μέτρα και στατιστικές μεθόδους προκειμένου να οδηγηθούν σε ορθολογικά συμπεράσματα.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Armitage, P.; Berry, G.; Matthews, J.N.S. Statistical Methods in Medical Research; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2002.
- Clayton, D.; Hills, M. Statistical Models in Epidemiology; Oxford University Press: Oxford, UK, 2013.
- Pocock SJ. Clinical trials: a practical approach. Wiley, New York, 2013.

- David W. Hosmer, Jr., Stanley Lemeshow, Susanne May, 2008 Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event Data, 2nd Edition. Wiley Series in Probability and Statistics
- Kenneth J. Rothman, Sander Greenland, Timothy L. Lash, 2012 Modern Epidemiology Third Edition, Lippincott Williams & Wilkins

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως, εργασία μελέτης και προγραμματισμού στο σπίτι (προς παράδοση).

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Ο τελικός βαθμός είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος του βαθμού της τελικής γραπτής εξέτασης (80%) και του βαθμού των εργασιών (βάρος 20%).

Προχωρημένες Μέθοδοι Δειγματοληπτικών Ερευνών (Advanced Methods in Survey Sampling)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π.ΜΕΡΚΟΥΡΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61204

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Παρουσιάζεται η βασική θεωρία δειγματοληπτικών ερευνών για πεπερασμένους πληθυσμούς, η μεθοδολογία εκτίμησης παραμέτρων πληθυσμών και υποπληθυσμών, η χρήση βοηθητικής πληροφορίας στην εκτίμηση παραμέτρων, οι τεχνικές γενικευμένης παλινδρόμησης και calibration, η εκτίμηση διακύμανσης σε έρευνες με πολύπλοκο σχεδιασμό δειγματοληψίας, καθώς και τεχνικές ρύθμισης εκτιμήσεων για μη απόκριση και τεχνικές imputation.

Προαπαιτούμενα

Βασικές γνώσεις Στατιστικής.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τον τύπο στατιστικών προβλημάτων σε πραγματικές περιστάσεις δειγματοληπτικών ερευνών, καθώς και να επιλέγουν και εφαρμόζουν την κατάλληλη μεθοδολογία ανά περίπτωση. Θα έχουν επίσης την ικανότητα να αξιολογούν την ποιότητα των αποτελεσμάτων της επιλεγμένης μεθόδου.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Lohr, S.L. (2009). Sampling: Design and Analysis. Second Edition, Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Sarndal, C-E, Swensson, B., Wretman, J. (1992). Model Assisted Survey Sampling, Springer.

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Έξι εβδομαδιαίες διαλέξεις τριώρης διάρκειας, και κατ' οίκον εργασίες.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Βαθμός τελικής εξέτασης (100%).

Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας (Statistical Process Control)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΣΤ. ΨΑΡΑΚΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61210

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Ορισμός της ποιότητας. Βασικές αρχές του στατιστικού ελέγχου ποιότητας. Εισαγωγή στη δειγματοληψία αποδοχής και τον πειραματικό σχεδιασμό. Τα διαγράμματα αιτίας-αποτελέσματος και Pareto. Η φιλοσοφία του στατιστικού ελέγχου διεργασιών. Διαγράμματα ελέγχου μεταβλητών και ιδιοτήτων. Τα διαγράμματα EWMA και CUSUM. Δείκτες ικανότητας μιας διεργασίας. Διαγράμματα ελέγχου για συσχετισμένα δεδομένα. Εισαγωγή στα πολυμεταβλητά διαγράμματα ελέγχου. Βασικές αρχές της μεθοδολογίας «Έξι σίγμα».

Προαπαιτούμενα

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν καλή γνώση εκτιμητικής και Στατιστικής συμπερασματολογίας. Επίσης θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις R.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Ο φοιτητής μετά το μάθημα θα έχει αποκτήσει τις δεξιότητες που απαιτούνται για να αντιμετωπίζει προβλήματα μεθόδων βελτίωσης της ποιότητας προϊόντων ή υπηρεσιών με χρήση στατιστικών μεθόδων.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Montgomery D (2019) Introduction to Statistical Quality Control, 8th Edition Wiley.
- Qiu P. (2013) Introduction to Statistical Process Control, CRC Press.
- Ταγαράς Γ.(2001) Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας, εκδόσεις ΖΗΤΗ.

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως, ένα εργαστήριο μίας ώρας εβδομαδιαίως, ασκήσεις μελέτης στο σπίτι (ορισμένες προς παράδοση).

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

85% Γραπτή εξέταση. 15% εργασία βασισμένη σε προσομοιωμένα δεδομένα όπου εφαρμόζονται οι μεθοδολογίες οι αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος η οποία συνοδεύεται από συγγραφή επιστημονικής έκθεσης.

Επιδημικά Μοντέλα (Epidemic Models)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Ν.ΔΕΜΙΡΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61228

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 4

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

- Εισαγωγή στα στοχαστικά και αιτιοκρατικά επιδημικά υποδείγματα. Επιδημίες σε μεγάλους πληθυσμούς. Μαρκοβιανά υποδείγματα. Μη προσεγγιστικά αποτελέσματα
- Τεχνικές διάζευξης πιθανοτήτων. Εφαρμογές στα αρχικά στάδια ενός επιδημικού μοντέλου και η σύνδεση με κλαδωτές ανελίξεις. Συναρτησιακό κεντρικό οριακό θεώρημα. Η διάρκεια μιας επιδημίας.
- Έλεγχος της επιδημίας. Εκτίμηση της εμβολιαστικής κάλυψης και της αποτελεσματικότητας του εμβολίου. Στρατηγικές εμβολιασμού.
- Μοντέλα πολλαπλού τύπου και ηλικιακές ομάδες. Πληθυσμιακή δομή και εξάπλωση σε νοικοκυριά. Επιδημίες σε γράφους και κοινωνικά δίκτυα. Συνέπειες στη στρατηγική εμβολιασμού.
- Μπεϋζιανή συμπερασματολογία για επιδημικά μοντέλα. Ακριβείς τεχνικές για αιτιοκρατικά πρότυπα και προσεγγιστικές τεχνικές για στοχαστικά μοντέλα.
- Εφαρμογές στην ανάλυση δεδομένων από εξάρσεις γρίπης και κορωνοϊού.

Προαπαιτούμενα

Πιθανότητες και Στατιστική Συμπερασματολογία. Υπολογιστικές τεχνικές.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο τέλος του μαθήματος θα έχει γίνει μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες της μετάδοσης μιας επιδημίας και των επιμέρους χαρακτηριστικών που την επηρεάζουν. Θα είναι κατονοητές οι τεχνικές ελέγχου μιας επιδημίας και θα είναι εφικτή η εκτίμηση των παραμέτρων των επιδημικών υποδειγμάτων και των συναφών συναρτησιακών (ρυθμός αναπαραγωγής της νόσου και εμβολιαστική κάλυψη) στα οποία συνήθως επικεντρώνεται το ενδιαφέρον στις πρακτικές εφαρμογές.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

Andersson H. and Britton T. (2000): [*Stochastic epidemic models and their statistical analysis*](#). Springer Lecture Notes in Statistics, 151. Springer-Verlag, New York

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Διδασκαλία στην αίθουσα (ή μέσω τηλεδιάσκεψης). Φροντιστήρια στις υπολογιστικές τεχνικές εκτίμησης.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Ασκήσεις κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Μια μεγάλη μελέτη ανάλυσης πραγματικών δεδομένων επιδημίας και προφορική παρουσίαση στο τέλος του μαθήματος.

Στατιστικές Εφαρμογές στη Βιοπληροφορική/Γενετική (Statistical Genetics- Bioinformatics)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π.ΠΑΠΑΣΤΑΜΟΥΛΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61229

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Η σύγχρονη Βιολογία είναι μία επιστήμη που παράγει μεγάλο όγκο δεδομένων. Το μάθημα θα φέρει σε επαφή τους φοιτητές με βιολογικά δεδομένα από μεθόδους αλληλούχισης «επόμενης γενιάς» (όπως μικροσυστοιχίες γονιδίων, αλληλούχισης RNA) και θα παρουσιάσει τα κύρια εργαλεία συμπερασματολογίας καθώς και τις στατιστικές προκλήσεις που απαντώνται σε αυτά, όπως ο έλεγχος του ρυθμού των ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων ή μοντελοποίηση βιολογικών δεδομένων απαρίθμησης μέσω γενικευμένων γραμμικών μοντέλων έλεγχοι για τη διαφοροποίηση της γονιδιακής έκφρασης μοντελοποίηση της ετερογένειας μέσω μοντέλων μείξεων κατανομών μοντέλα κλασικής ή Μπεϋζιανής Στατιστικής για την εκτίμηση του βαθμού έκφρασης γονιδίων/ισομορφών.

Προαπαιτούμενα

Το μάθημα απευθύνεται σε κοινό με καλό υπόβαθρο στη Στατιστική. Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται:

- Καλή γνώση:
 - Εκτιμητικής και Ελέγχων Υποθέσεων
 - Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων
- Βασικές γνώσεις:
 - Υπολογιστικής Στατιστικής
 - Μπεϋζιανής Συμπερασματολογίας
 - Προγραμματισμού σε R
- Σχετικά προσφερόμενα μαθήματα (δεν είναι προαπαιτούμενα):
 - Μοντέλα Bayes στη Στατιστική
 - Στατιστική Μάθηση
 - Στατιστική για μεγάλο όγκο δεδομένων

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- γνωρίζουν τις εφαρμογές της Στατιστικής στη Γενετική και Βιοπληροφορική
- αντιμετωπίζουν με τον σωστό τρόπο προβλήματα ελέγχου πολλαπλών υποθέσεων
- μάθουν νέες Στατιστικές μεθοδολογίες που αναπτύχθηκαν τα τελευταία 20 χρόνια, όπως το πάντρεμα μεθόδων κλασικής και Μπεϋζιανής Στατιστικής
- έρθουν σε επαφή με σύνολα δεδομένων όπως μικροσυστοιχίες, αλληλούχισης RNA, και μονοκυτταρικά δεδομένα
- υλοποιούν κατάλληλους αλγορίθμους στην **R** και **Bioconductor**.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Holmes, Susan and Wolfgang Huber. Modern Statistics for Modern Biology. Cambridge University Press, 2019
- Efron, Bradley. Large scale inference: Empirical Bayes Methods for Estimation, Testing and Prediction. Cambridge University Press, 2010
- Gentleman, Robert, et al., eds. Bioinformatics and computational biology solutions using R and Bioconductor. Springer Science & Business Media, 2006
- McLachlan, Geoffrey and David Peel. Finite Mixture Models. Wiley Series in Probability and Statistics, 2000
- Benjamini, Yoav and Hochberg, Yosef. Controlling the false discovery rate: a practical and powerful approach to multiple testing. Journal of the Royal statistical society: series B, 1995
- Dudoit, Sandrine and Shaffer, Juliet Popper and Boldrick, Jennifer C. Multiple hypothesis testing in microarray experiments. Statistical Science, 2003
- Robinson MD, McCarthy DJ, Smyth GK. edgeR: a Bioconductor package for differential expression analysis of digital gene expression data. Bioinformatics, 2010
- Love MI, Huber W, Anders S. Moderated estimation of fold change and dispersion for RNA-seq data with DESeq2. Genome Biology, 2014
- Li, B., Dewey, C.N. RSEM: accurate transcript quantification from RNA-Seq data with or without a reference genome. BMC Bioinformatics, 2011
- Glaus, P, Honkela, A, Rattray, M. Identifying differentially expressed transcripts from RNA-seq data with biological variation. Bioinformatics, 2012
- Hensman, J, Papastamoulis, P, Glaus, P, Honkela, A, Rattray, M. Fast and accurate approximate inference of transcript expression from RNA-seq data. Bioinformatics, 2015
- Lönnstedt, Ingrid and Speed, Terry. Replicated Microarray data. Statistica sinica, 2002
- Smyth, G.K. Linear models and empirical Bayes methods for assessing differential expression in microarray experiments. Statistical applications in genetics and molecular biology, 2004

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Για την υλοποίηση των κατάλληλων αλγορίθμων θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ανοικτού κώδικα R, το οποίο είναι διαθέσιμο σε όλα τα δημοφιλή λειτουργικά συστήματα (Windows, Mac, Linux). Πιο συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν εξειδικευμένες βιβλιοθήκες που είναι

διαθέσιμες στο αποθετήριο <https://www.bioconductor.org>, όπως limma, DeSeq2, edgeR, BitSeq, rsem-EBSeq.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Θα πρέπει να παραδοθούν 2 εργασίες οι οποίες αντιστοιχούν στο $\approx 50\%$ του τελικού βαθμού. Το υπόλοιπο $\approx 50\%$ αντιστοιχεί στην τελική εξέταση.

Μοντέλα Bayes στη Στατιστική (Bayesian Statistics)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Ι.ΝΤΖΟΥΦΡΑΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61206

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 4

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Παρουσιάζονται βασικές αρχές Μπεϋζιανής στατιστικής, η εκ των προτέρων κατανομή (prior distributions), ο υπολογισμός της εκ των υστέρων κατανομής, μοντελοποίηση στα πλαίσια της Μπεϋζιανής μεθοδολογίας (γραμμικά μοντέλα, γενικευμένα γραμμικά μοντέλα, ιεραρχικά μοντέλα), όπως και αλγόριθμοι MCMC για την εκτίμηση της εκ των υστέρων κατανομής, με τη χρήση του WinBUGS ή/και της R.

Προαπαιτούμενα

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν καλό ποσοτικό και υπολογιστικό υπόβαθρο. Πιο συγκεκριμένα απαιτούνται βασικές γνώσεις λογισμού, πιθανοτήτων, στατιστικής μοντελοποίησης και προγραμματισμού στην γλώσσα R.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με τη ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν:

- Να κατανοούν τη βασική θεωρία και φιλοσοφία της στατιστικής κατά Bayes.
- Να εξοικειωθούν με τις βασικές υπολογιστικές τεχνικές της Στατιστικής κατά Bayes.
- Να αναλύουν δεδομένα με τη χρήση του WinBUGS
- Να κατασκευάζουν μοντέλα (glm και ιεραρχικά) στο WinBUGS
- Να εφαρμόζουν Μπεϋζιανές τεχνικές επιλογής μεταβλητών με το WinBUGS και το BAS στην R.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Ntzoufras, I. (2009). Bayesian Modeling Using WinBUGS. Wiley. Hoboken. USA.
- Carlin B. and Louis T. (2008), Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis. 3rd Edition, London: Chapman and Hall.
- Gelman A., Carlin J.B., Stern H.S., Dunson, D.B., Vehtari, A. and Rubin D.B. (2013). Bayesian Data Analysis. Third Edition. Chapman and Hall/CRC.
- P. Dellaportas and P. Tsiamirtzis, "Introduction to Bayesian Statistics" (in Greek)

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

- Η διδασκαλία γίνεται δια ζώσης σε αίθουσα και σε εργαστήριο (περιορισμένα)
- Ανεπίσημα εργαστήρια στη χρήση R και WinBUGS/OpenBUGS/JAGS
- Αξιολόγηση ενδιάμεσων γνώσεων μέσω διαδικτυακού παιχνιδιού kahoot
- Ενδιάμεσες προαιρετικές ασκήσεις
- Ατομικά project

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Το μάθημα θα εξεταστεί μέσω μιας μεγάλης ατομική εργασίας/project. Ο φοιτητής μπορεί προαιρετικά να σπάσει την εργασία παραδίδοντας μικρότερες ενδιάμεσες ασκήσεις ορόσημα που θα τον βοηθήσουν να χτίσει την τελική εργασία.

Στατιστική Μάθηση (Statistical Learning)

ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: Ι.ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61208

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 4

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Το μάθημα αυτό αφορά μεθόδους εξαγωγής πληροφορίας από τα δεδομένα με τη χρήση στατιστικών μοντέλων. Περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία μεθόδων για μη-γραμμική μοντελοποίηση, ομαδοποίηση (clustering) δεδομένων, μεθόδους μείωσης της διάστασης των δεδομένων, κατάταξη παρατηρήσεων (classification) αλλά και την απαραίτητη θεωρία για να μπορέσει κανείς να αξιολογήσει τη διαδικασία και την πληροφορία που έχει εξάγει.

Προαπαιτούμενα

Πολυμεταβλητή ανάλυση. Στατιστική συμπερασματολογία.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα διαθέτει τη γνώση και την τεχνική ικανότητα να υλοποιήσει τις μεθοδολογίες που απαντούν σε προβλήματα μη-γραμμικής μοντελοποίησης, ταξινόμησης, μείωσης της διάστασης του προβλήματος και ομαδοποίησης. Επίσης, να ερμηνεύει τα αποτελέσματα και να αξιολογεί τις διάφορες μεθόδους μεταξύ τους.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Hastie, Tibshirani and Friedman (2009) Elements of Statistical Learning, 2nd edition Springer
- James, Witten, Hastie and Tibshirani (2011) Introduction to Statistical Learning with applications in R, Springer
- B. S. Everitt, S. Landau, M. Leese, and D. Stahl (2011) Cluster Analysis, Fifth Edition, Wiley

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία, η οποία καλύπτει θεωρία και πρακτική εξάσκηση. Η πρακτική εξάσκηση γίνεται με εργαστηριακά μαθήματα στα οποία οι μέθοδοι υλοποιούνται με τη βοήθεια της R.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Γραπτή εξέταση και εργασίες.

Στατιστική για Μεγάλο Όγκο Δεδομένων (Statistics for Big Data)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Δ. ΚΑΡΛΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61209

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Αγγλική/Ελληνική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Η αφθονία δεδομένων έχει δημιουργήσει ενδιαφέρουσες νέες καταστάσεις σχετικά με τη Στατιστική επιστήμη. Νέα προβλήματα και προκλήσεις έχουν εμφανιστεί εξαιτίας του μεγάλου όγκου των δεδομένων. Σε αυτό το μάθημα θα συζητήσουμε τις αλλαγές και τα προβλήματα που έχουν εμφανιστεί και πως ο μεγάλος όγκος δεδομένων δημιουργεί την ανάγκη πρόοδου και διαφοροποίησης ακόμα και παραδοσιακών τεχνικών. Την ίδια στιγμή νέα προβλήματα εμφανίζονται και πρέπει να αντιμετωπιστούν με καινούριες προσεγγίσεις. Στο μάθημα αυτό θα παρουσιαστούν τέτοια προβλήματα και νέες μέθοδοι όπως Παλινδρόμηση για μεγάλα σετ δεδομένων, Προβλήματα Regularization< προβλήματα πολλαπλότητας (Multiplicity) καθώς και στατιστική μοντελοποίηση σε δεδομένα δικτύου.

Προαπαιτούμενα

Βασικές γνώσεις στατιστικής θεωρούνται σημαντικές. Το ίδιο και βασικές γνώσεις προγραμματισμού με R

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Ο στόχος του μαθήματος αυτού είναι να δείξει στους φοιτητές τις ανάγκες και τις προκλήσεις που δημιουργεί η νέα εποχή των Big data και πως νέες στατιστικές μέθοδοι τις αντιμετωπίζουν. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- να καταλαβαίνουν τα προβλήματα που δημιουργεί η ύπαρξη μεγάλου όγκου δεδομένων
- να εφαρμόζουν νέες τεχνικές για την ανάλυση τέτοιων δεδομένων
- να τις υλοποιούν στην R

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- C. Giraud (2015). Introduction to High-Dimensional Statistics. Philadelphia: Chapman and Hall/CRC.
- T. Tony Cai, Xiaotong Shen, ed. (2011). High-dimensional data analysis. Frontiers of Statistics. Singapore: World Scientific.

- P. Bühlmann and S. van de Geer (2011). Statistics for high-dimensional data: methods, theory and applications. Heidelberg; New York: Springer.
- T. Hastie, R. Tibshirani and R. Friedman (2009) Elements of Statistical Learning, Springer.
- E. D. Kolaczyk (2014) Statistical Analysis of Network Data with R. Springer

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Το μάθημα έχει έξι τρίωρες διαλέξεις, και διαρκεί 6 εβδομάδες (μια διάλεξη ανά εβδομάδα). Θα δίνονται ασκήσεις και εργασίες για το σπίτι (ορισμένες προς παράδοση).

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Ο τελικός βαθμός είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος του βαθμού της τελικής γραπτής εξέτασης (βάρος 70%) και του βαθμού των εργασιών (βάρος 30%). Οι εργασίες είναι δυο μικρές ατομικές εργασίες και ένα ομαδικό πρότζεκτ.

Προχωρημένες Στοχαστικές Διαδικασίες (Advanced Stochastic Processes)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Ν. ΦΡΑΓΚΟΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61212

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Ανασκόπηση χρήσιμων γνώσεων πιθανοτήτων. Δεσμευμένη Μέση Τιμή. Martingales σε διακριτό χρόνο (Filtrations, Martingales, Τυχερά Παίγνια, Χρόνοι Τερματισμού, Θεώρημα Optional Stopping). Ανισότητες Martingale και Σύγκλιση (Ανισότητες Martingale του Doob, Θεώρημα Σύγκλισης Martingale Doob, Ομοιόμορφη Ολοκληρωσιμότητα και L1 Σύγκλιση των Martingales). Κίνηση Brown (Ορισμός και βασικές ιδιότητες, προσαυξήσεις της κίνησης Brown, sample paths, maximal L2 ανισότητα του Doob για την κίνηση Brown). Στοχαστικός Λογισμός του Ito (Το στοχαστικό ολοκλήρωμα του Ito, Ιδιότητες του στοχαστικού ολοκληρώματος, στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις).

Προαπαιτούμενα

Θεωρία Πιθανοτήτων (μέτρα πιθανότητας, τυχαίες μεταβλητές, ανεξαρτησία, μέση τιμή, δεσμευμένη πιθανότητα, νόμοι των μεγάλων αριθμών). Λογισμός (όρια, σειρές, η έννοια της συνέχειας, παράγωγος, ολοκλήρωμα του Riemann). Βασικές Γνώσεις του ολοκληρώματος Lebesgue.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

- Οι φοιτητές μετά την επιτυχή παρακολούθηση και εξέταση αυτού του μαθήματος θα είναι εξοικειωμένοι με την έννοια της Martingale που παίζει σημαντικό ρόλο σε χρηματοοικονομικές και αναλογιστικές εφαρμογές.
- Επίσης θα έχουν μάθει εφαρμογές του Optional Stopping Theorem.
- Θα έχουν μάθει την έννοια της κίνησης Brown και θα έχουν εξοικειωθεί με τον στοχαστικό λογισμό και τις στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις (με εφαρμογές στα χρηματοοικονομικά και σε άλλα πεδία).

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Z. Brzezniak, T. Zastawniak, Basic Stochastic Processes, Springer, 1998.
- S. Karlin, A. M. Taylor, A Second Course in Stochastic Processes, Academic Press, 1981.

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μάθημα στην Τάξη (πρόσωπο με πρόσωπο). Εργασίες, Παρουσιάσεις.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Γραπτή εξέταση, Εργασίες.

Εφαρμοσμένη Στοχαστική Μοντελοποίηση (Applied Stochastic Modeling)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Π.ΜΠΕΣΜΠΕΑΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61204

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Το μάθημα αυτό εισάγει σύγχρονες στατιστικές μεθόδους για ανάλυση δεδομένων. Οι μέθοδοι αυτές βρίσκουν εφαρμογές στις φυσικές σε ένα ευρύ φάσμα από ερευνητικούς τομείς που περιλαμβάνουν τις φυσικές και κοινωνικές επιστήμες και τη βιολογία. Οι μέθοδοι επιτρέπουν την μοντελοποίηση πολύπλοκων δεδομένων με τη χρήση συγχρόνων τεχνικών συμπερασματολογίας που βασίζονται στην προσομοίωση, σε αριθμητικές μεθόδους και άλλα υπολογιστικά και όχι μόνο εργαλεία.

Προαπαιτούμενα

- Πιθανότητες και Στατιστική συμπερασματολογία
- Παλινδρόμηση
- R

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή εξέταση στο μάθημα οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Αναγνωρίσουν τη σημαντικότητα των υπολογιστικών μεθόδων στη μοντέρνα στατιστική ανάλυση.
- Αναγνωρίσουν την ευρύτητα και σημαντικότητα των μοντέρνων στατιστικών μεθόδων.
- Είναι σε θέση να περιγράψουν έναν αριθμό πρακτικών περιοχών για τις οποίες η στατιστική μοντελοποίηση είναι σημαντική.
- Βελτιώσουν τις υπολογιστικές τους ικανότητες.
- Αντιμετωπίσουν ένα εύρος από σύνθετα δεδομένα.
- Αναγνωρίσουν πως τα πιθανοθεωρητικά μοντέλα μπορούν να εφαρμοστούν σε μη-τυπικά σετ δεδομένων.
- Έχουν καλή κατανόηση πως οι κλασικοί μέθοδοι που βασίζονται στην πιθανοφάνεια μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη.
- Αποκτήσουν εμπειρία για την υλοποίηση ενός μεγάλου εύρους στατιστικών μεθόδων μέσω υπολογιστικών προγραμμάτων στην R.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

Morgan, BJT 2009 Applied Stochastic Modelling, 2nd Edition. Chapman and Hall

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

18 διδακτικές ώρες διαλέξεων και σε εργαστήριο.

60 ώρες ανεξάρτητη μελέτη.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Το μάθημα εξετάζεται με συνεχή αξιολόγηση.

Συνεχής αξιολόγηση: Αυτή αποτελείται από αρκετές εργασίες με ανοιχτά βιβλία στο εργαστήριο υπολογιστών και ολοκληρώνεται με ανεξάρτητη μελέτη των φοιτητών. Οι εργασίες αυτές αποτελούνται από ερωτήσεις σε αριθμητικά προβλήματα μαζί με υπολογιστικά προβλήματα στην R που ελέγχουν τα μαθησιακά αποτελέσματα.

Θεωρία Πιθανοτήτων (Probability Theory)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Χ.ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61211

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 4

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Το μάθημα παρέχει μετροθεωρητική προσέγγιση της Θεωρίας Πιθανοτήτων σύμφωνα με το αξιωματικό πλαίσιο Kolmogorov, με έμφαση στην κατασκευή χώρων πιθανότητας βάσει του Θεωρήματος Επέκτασης Caratheodory-Lebesgue, στις ιδιότητες Αναμενόμενης (Μέσης) Τιμής τυχαίας μεταβλητής ως ολοκλήρωμα Lebesgue στον αντίστοιχο χώρο πιθανότητας και στην πραγματική ευθεία Borel, στα είδη Στοχαστικής Σύγκλισης (σχεδόν βεβαίως, κατά πιθανότητα, κατά κατανομή, κατά p -τάξεως μέσο) και σε αντίστοιχα οριακά θεωρήματα (νόμοι μεγάλων αριθμών, κεντρικά οριακά θεωρήματα, ιδιότητες συνέχειας μέσης τιμής και πιθανότητας), στην κατά Lebesgue Αποδόμηση σε διακριτή και συνεχείς συνιστώσες μέτρου πιθανότητας στην πραγματική ευθεία Borel, στο Θεώρημα Radon-Nikodym και σε ιδιότητες Δεσμευμένης Αναμενόμενης (Μέσης) Τιμής τυχαίας μεταβλητής ως προς δεδομένη σ-άλγεβρα ενδεχομένων.

Προαπαιτούμενα

Μαθηματικός Λογισμός, Εισαγωγή στις Πιθανότητες, Εισαγωγή στη Μαθηματική Ανάλυση.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά το πέρας της διδασκαλίας του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να κατασκευάζουν Χώρους Πιθανότητας, να υπολογίζουν Αναμενόμενη (Μέση) Τιμή τυχαίας μεταβλητής με ολοκλήρωμα Lebesgue ως προς την επαγόμενη κατανομή πιθανότητας στην πραγματική ευθεία Borel, να διακρίνουν τις διάφορες έννοιες Στοχαστικής Σύγκλισης και να τις εφαρμόζουν σωστά σε σημαντικά Οριακά Θεωρήματα (π.χ. θεωρήματα μονότονης και κυριαρχούμενης σύγκλισης, νόμους μεγάλων αριθμών, κεντρικά οριακά θεωρήματα) σε προβλήματα θεωρίας πιθανοτήτων και μαθηματικής στατιστικής.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- **Textbook:**
Rosenthal, J.S. (2006): *A First Look at Rigorous Probability Theory*, 2nd Edition, World Scientific.
- **Suggested Supplementary Bibliography:**
 - Billingsley, P. (1995): *Probability and Measure*, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.

- Chung, K.-L. (1974): *A Course in Probability Theory*, Academic Press, San Diego.
- Roussas, G.G. (2005): *An Introduction to Measure-Theoretic Probability*, Elsevier Academic Press.
- Capinski, M. and Kopp P.E. (2004): *Measure, Integral, and Probability*, 2nd Edition, Springer.
- Durrett, R. (1996): *Probability: theory and examples*, Duxbury, Belmont.
- Port, S.C. (1994): *Theoretical Probability for Applications*, John Wiley & Sons, New York.
- Leadbetter, R, S. Cambanis and V. Pipiras (2014): *A Basic Course in Measure and Probability – Theory for Applications*, Cambridge University Press.

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Διδασκαλία εξ'αποστάσεως (Τρίτη 12:00-15:00) με συνδυαστική χρήση εργαλείων διαθέσιμων στις πλατφόρμες **ΟΠΑ e-class** και **Microsoft-Teams**.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Αναθέσεις Ασκήσεων (50%) + Τελική Γραπτή Εξέταση (50%).

Ανάλυση Χρονοσειρών (Time Series)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Ε.ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61201

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 4

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Η έννοια της στασιμότητας, Ορισμός και ιδιότητες της συνάρτησης αυτοσυσχέτισης στάσιμης χρονολογικής ανελίξεως, Έλεγχος για λευκό θόρυβο, Παραμετρική και μη-παραμετρική αποσύνδεση συνιστωσών χρονολογικών σειρών, Μέθοδος διαφορών, Στατιστικές ιδιότητες δειγματικού μέσου, Εκτίμηση της συνάρτησης αυτοσυσχέτισης και ιδιότητες της δειγματικής κατανομής της, Γραμμικές χρονοσειρές, Πρόγνωση στάσιμων χρονομετρώων και η συνάρτηση μερικής αυτοσυσχέτισης, Αυτοπαλίνδρομα και Κινητού Μέσου υποδείγματα (ARMA) για στάσιμες χρονολογικές σειρές, Αναπαραστάσεις γενικού γραμμικού τύπου των υποδειγμάτων ARMA και συνθήκες στασιμότητας - αντιστρεψιμότητας, Θεώρημα διαμέρισης του Wold, Υπολογισμός των συναρτήσεων αυτοσυνδιακύμανσης και μερικής αυτοσυσχέτισης για μοντέλα ARMA, Εκτίμηση των παραμέτρων ενός AR(p), Ασυμπτωτικές ιδιότητες, επάρκεια, κριτήρια επιλογής ARMA υποδειγμάτων: AIC. Χρονοσειρές με μοναδιαία ρίζα, και ο έλεγχος Dickey Fuller. Η φασματική συνάρτηση πυκνότητας μιας στάσιμης χρονοσειράς: ορισμός, ιδιότητες, φυσική ερμηνεία. Φάσμα ARMA Μοντέλων. Εκτίμηση φάσματος με το εξομαλυμένο περιοδόγραμμα, στατιστικές ιδιότητες.

Προαπαιτούμενα

Βασικές γνώσεις μαθηματικού Λογισμού, Γραμμικής άλγεβρας και Θεωρίας πιθανοτήτων. Γνώση Εκτιμητικής-ελέγχου υποθέσεων και Γραμμικών μοντέλων και ικανότητα εφαρμογής τους στην ανάλυση δεδομένων. Βασικές γνώσεις γλώσσας προγραμματισμού R.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Η σε βάθος κατανόηση των εννοιών, μοντέλων και μεθόδων της ύλης του μαθήματος: ικανότητα απάντησης σε σχετικές θεωρητικές ερωτήσεις και ικανότητα επίλυσης σχετικών ασκήσεων. Η ικανότητα εφαρμογής των μεθόδων στη πρακτική ανάλυση δεδομένων.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Brockwell, P.J. and R.A. Davis (1996): *Introduction to Time Series and Forecasting*, Springer Verlag

- Brockwell, P.J. and R.A. Davis (1991): *Time Series: Theory and Methods*, 2nd Edition, Springer Verlag.
- Hamilton, J.D. (1994) : *Time Series Analysis*, Princeton University Press.
- Koopmans, L.H. (1974): *The Spectral Analysis of Time Series*, Academic Press.
- Brillinger, R. D. (1981): *Time Series: Data Analysis and Theory*, Holden Day.

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως και μία ώρα εβδομαδιαίως εργαστήριο ανάλυσης δεδομένων χρονοσειρών με R. Θεωρητικές ασκήσεις μελέτης και ανάλυση δεδομένων χρονοσειρών με R στο σπίτι.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Ο τελικός βαθμός είναι αυτός της γραπτής (ή/και προφορικής) τελικής εξέτασης προσαυξημένος κατά ένα ποσοστό της 1.5 μονάδας ανάλογο προς την επίδοση στις παραδοτέες ασκήσεις, υπό την προϋπόθεση ότι ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης είναι τουλάχιστον 4/10. Διαφορετικά, ο τελικός βαθμός ισούται με τον βαθμό της τελικής γραπτής εξέτασης.

Στοχαστικά Μοντέλα στα Χρηματοοικονομικά (Stochastic Models in Finance)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Α.ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61213

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Το μάθημα αυτό εισάγει τους φοιτητές στην στοχαστική μοντελοποίηση στα χρηματοοικονομικά και την χρήση μοντέλων για την περιγραφή και πρόγνωση τιμών μετοχών και χρηματοοικονομικών δεικτών, τιμολόγηση παραγώγων προϊόντων και ομολόγων καθώς και την χρήση τους στην επιλογή χαρτοφυλακίων ή την διαχείριση κινδύνου, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην θεωρία και την πράξη. Το μάθημα εισάγει θεμελιώδεις έννοιες και αναλυτικές αλλά και υπολογιστικές μεθοδολογίες που συνδέονται με την κατασκευή στοχαστικών μοντέλων στα χρηματοοικονομικά (πχ martingale μέθοδοι στα χρηματοοικονομικά, χρήση στοχαστικού λογισμού και στοχαστικών διαφορικών εξισώσεων, μέθοδοι προσομοίωσης και εκτίμησης στοχαστικών μοντέλων στα χρηματοοικονομικά κλπ).

Προαπαιτούμενα

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Εξοικείωση με την χρήση και κατασκευή στοχαστικών μοντέλων για τα χρηματοοικονομικά καθώς και με απαραίτητες αναλυτικές και υπολογιστικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στα χρηματοοικονομικά και την διαχείριση κινδύνου τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Shreve, S. (2005), Stochastic calculus for finance, Springer
- Γιαννακόπουλος Α. (2014) Στοχαστικά Χρηματοοικονομικά (σημειώσεις)

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Δια ζώσης και εξ αποστάσεως διδασκαλία, υπολογιστικές εφαρμογές.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Εργασίες κατά την διάρκεια του εξαμήνου και τελικό project.

Χρηματοοικονομική Οικονομετρία (Financial Econometrics)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Ι.ΒΡΟΝΤΟΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61207

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Αγγλική/Ελληνική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Το μάθημα αυτό παρέχει μια ευρεία εισαγωγή στη θεωρία και την εμπειρική ανάλυση των προηγμένων οικονομετρικών μοντέλων σε χρηματοοικονομικές εφαρμογές όπως η κατασκευή βέλτιστων χαρτοφυλακίων, η αξιολόγηση των επιδόσεων των διαχειριστών και η πρόβλεψη των αποδόσεων των χρηματοοικονομικών στοιχείων. Εισάγονται τα πολυπαραγοντικά υποδείγματα, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκτιμήσουν τις αναμενόμενες αποδόσεις των χρηματοοικονομικών στοιχείων και τα μονομεταβλητά και πολυμεταβλητά υποδείγματα ετεροσκεδαστικότητας (ARCH/GARCH), τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μοντελοποιήσουν τις διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις/συσχετίσεις των αποδόσεων των χρηματοοικονομικών στοιχείων. Ενδεικτικά παραδείγματα όπου εφαρμόζονται αυτά τα προηγμένα στατιστικά και οικονομετρικά μοντέλα και τεχνικές είναι (α) η κατασκευή βέλτιστων χαρτοφυλακίων, (β) η αξιολόγηση της απόδοσης των διαφόρων επενδύσεων αμοιβαίων κεφαλαίων ή αμοιβαίων κεφαλαίων αντιστάθμισης κινδύνου, (γ) οι προβλέψεις χρηματοοικονομικών σειρών π.χ. αποδόσεις μετοχών.

Προαπαιτούμενα

Δεν χρειάζονται προαπαιτούμενες γνώσεις.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Ο στόχος του μαθήματος αυτού είναι να παρέχει στους φοιτητές προηγμένες στατιστικές και οικονομετρικές τεχνικές και δεξιότητες που απαιτούνται για την ανάλυση εμπειρικών χρηματοοικονομικών προβλημάτων. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- να ερμηνεύουν τις έννοιες της απόδοσης και του κινδύνου των χρηματοοικονομικών στοιχείων
- να μοντελοποιούν την αναμενόμενη απόδοση των χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων
- να μοντελοποιούν τις διακυμάνσεις και τις συνδιακυμάνσεις/συσχετίσεις των αποδόσεων των χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων

- να χρησιμοποιούν προηγμένα οικονομετρικά εργαλεία και τεχνικές για να ανάλυση και εκτίμηση υποδειγμάτων που χρησιμοποιούνται σε χρηματοοικονομικές εφαρμογές
- να προβλέπουν τις αποδόσεις των χρηματοοικονομικών στοιχείων
- να αξιολογούν την απόδοση των διαχειριστών των χαρτοφυλακίων
- να κατανοούν τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου
- να επιλύουν προβλήματα βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων μέσου-διακύμανσης
- να εκτιμούν τον κίνδυνο των χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Elton, E.J., Gruber, M.J., Brown, S.J., and Goetzmann W.N. (2014). Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 9th edition, Wiley.
- Sharpe, W.F., Alexander, G.J, and Bailey, J.V. (1999). Investments, 6th edition, Prentice-Hall.
- Tsay, Ruey S. (2010). Analysis of Financial Time Series, New York: Wiley.
- Vrontos, I.D. (2016) Financial Econometrics, Lecture Notes (In Greek).
- Selected papers.

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως, ασκήσεις και εργασίες μελέτης και προγραμματισμού στο σπίτι (ορισμένες προς παράδοση).

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Ο τελικός βαθμός είναι ο μέσος όρος του βαθμού της τελικής γραπτής εξέτασης (βάρος 80%) και του βαθμού των παραδοτέων ασκήσεων μελέτης και προγραμματισμού (βάρος 20%), υπό την προϋπόθεση ότι ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης είναι τουλάχιστον 5/10. Διαφορετικά, ο τελικός βαθμός ισούται με τον βαθμό της τελικής γραπτής εξέτασης.

Στοχαστικά Μοντέλα στην Επιχειρησιακή Έρευνα (Stochastic Models in Operations Research)

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Ε.ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ

Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 61214

Τύπος: Επιλογής Κατεύθυνσης

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Α'

Εξάμηνο σπουδών: 2^ο

ECTS: 3,5

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική/Αγγλική

Περιεχόμενο Μαθήματος

Διαδικασία Poisson (ορισμός, παραδείγματα). Μη ομογενής Διαδικασία Poisson (ορισμός, παραδείγματα). Απλή διαδικασία γεννήσεων-θανάτων (ορισμός, πιθανότητες μετάβασης, πιθανότητες εξάλειψης του πληθυσμού). Θεωρία ουρών. Τύπος του Little. Ουρά M/M/1 (πιθανότητες μετάβασης, οριακές πιθανότητες). Εκθετικό μοντέλο συστήματος αναμονής με έναν υπηρέτη με πεπερασμένη χωρητικότητα. Ουρά M/M/k με πεπερασμένη χωρητικότητα. Ουρά M/M/k με άπειρη χωρητικότητα. Δίκτυα ουρών (ανοικτά συστήματα). Δίκτυα Ουρών (κλειστά συστήματα). Ουρά M/G/1 (τύπος των Pollaczek-Khintchine). Ουρά M/G/1 με μαζικές τυχαίες αφίξεις. Στοχαστικό μοντέλο για έλεγχο αποθεμάτων. Η πολιτική (s,S). Ανανεωτικές διαδικασίες με κόστος (παραδείγματα).

Προαπαιτούμενα

Βασικές Γνώσεις Πιθανοτήτων.

Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

- Οι φοιτητές μετά την επιτυχή παρακολούθηση και εξέταση αυτού του μαθήματος θα είναι σε θέση να υπολογίζουν διάφορες ποσότητες που σχετίζονται με ένα στοχαστικό μοντέλο και έχουν ενδιαφέρον, όπως οι στάσιμες πιθανότητες, ο μέσος αριθμός πελατών σε ένα σύστημα αναμονής.
- Επίσης θα έχουν μάθει τον τρόπο με τον οποίον βρίσκεται η βέλτιστη πολιτική για τον έλεγχο ενός στοχαστικού συστήματος.
- Θα έχουν μάθει τον τρόπο με τον οποίον υπολογίζεται το μακροπρόσθετο μέσο κόστος μίας στοχαστικής διαδικασίας που ανανεώνεται.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- S. M. Ross, An introduction to Probability Models
- H. C. Tijms, A First Course in Stochastic Models.

Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μάθημα στην Τάξη (πρόσωπο με πρόσωπο). Εργασίες, Παρουσιάσεις.

Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης

Γραπτή εξέταση, Εργασίες.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ: ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ

Γενικές Πληροφορίες για τους Φοιτητές

Το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών δίνει έμφαση όχι μόνο στην παροχή εκπαίδευσης υψηλής ποιότητας, αλλά και στην παροχή υπηρεσιών υψηλού επιπέδου. Με την έκδοση του ΠΔ 387/83 και του Νόμου 1404/83, ορίζεται η λειτουργία, οργάνωση, διοίκηση Φοιτητικών Λεσχών στα ΑΕΙ με σκοπό τη βελτίωση των βιοτικών συνθηκών των φοιτητών του Ιδρύματος, την ψυχαγωγία και την προαγωγή της κοινωνικής και πνευματικής τους μόρφωσης με διαδικασίες και πρωτοβουλίες συμμετοχής κοινωνικοποίησης.

Η εκπλήρωση του σκοπού αυτού επιδιώκεται με εξασφάλιση της απαραίτητης υλικοτεχνικής υποδομής για στέγαση, σίτιση, άθληση των φοιτητών, με τη λειτουργία εστιατορίου, κυλικείου, αναγνωστήριου, βιβλιοθήκης, την οργάνωση διαλέξεων, συναυλιών, θεατρικών παραστάσεων και εκδρομών στο εσωτερικό και εξωτερικό, με την ανάπτυξη διεθνών φοιτητικών σχέσεων, τη διδασκαλία ξένων γλωσσών και πληροφορικής και της Νεοελληνικής ως ξένης γλώσσας για τους αλλοδαπούς και ομογενείς φοιτητές και με την παροχή κάθε άλλου μέσου και τρόπου.

Σίτιση

Στο κεντρικό κτίριο του Πανεπιστημίου λειτουργεί εστιατόριο, όπου μπορούν να σιτίζονται όλα τα μέλη της πανεπιστημιακής κοινότητας, είτε δωρεάν είτε επί πληρωμή.

Ιατρικές Υπηρεσίες, Ασφάλιση/Υγειονομική Περίθαλψη

Οι προπτυχιακοί, μεταπτυχιακοί φοιτητές, καθώς και οι υποψήφιοι διδάκτορες του Πανεπιστημίου, οι οποίοι δεν έχουν άλλη ιατροφαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη, δικαιούνται πλήρη ιατροφαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη στο Εθνικό Σύστημα Υγείας (Ε.Σ.Υ.) με κάλυψη των σχετικών δαπανών από τον Εθνικό Οργανισμό Παροχής Υπηρεσιών Υγείας (Ε.Ο.Π.Υ.Υ.). Το ιατρείο στεγάζεται στο κεντρικό κτίριο και λειτουργεί ορισμένες εργάσιμες ημέρες. Επίσης, στο Πανεπιστήμιο λειτουργεί και η υπηρεσία Συμβούλου Ψυχικής Υγείας, όπου απασχολείται ιατρός ειδικευμένη στη ψυχοδυναμική αντιμετώπιση των θεμάτων ψυχικής υγείας. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα <https://www.aueb.gr/el/content/υγειονομική-περίθαλψη>.

Υπηρεσίες για Φοιτητές με Ειδικές Ανάγκες

Το Ίδρυμα μεριμνά για την διευκόλυνση των φοιτητών/τριών με ειδικές ανάγκες, μέσω του σχεδιασμού, της υλοποίησης και της εφαρμογής προσαρμογών στο περιβάλλον, για την πρόσβαση στις πανεπιστημιακές κτιριακές εγκαταστάσεις. Ειδικότερα, στο κεντρικό κτίριο υπάρχουν ειδικά διαμορφωμένα ανυψωτικά μηχανήματα, ράμπες καθώς και ανελκυστήρες. Επίσης υπάρχουν ειδικοί κανονισμοί διεξαγωγής εξετάσεων για φοιτητές με ειδικές ανάγκες.

Μέσω των υπηρεσιών της Βιβλιοθήκης του ΟΠΑ, παρέχεται στους φοιτητές με εντυπο-αναπηρία η δυνατότητα ηλεκτρονικής πρόσβασης στην προτεινόμενη ελληνική βιβλιογραφία των μαθημάτων που διδάσκονται στο Πανεπιστήμιο. Στα πλαίσια αυτά έχει αναπτυχθεί από το Σύνδεσμο Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (Σ.Ε.Α.Β.) πολυτροπική ηλεκτρονική βιβλιοθήκη με την ονομασία **AMELib**. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να

βρείτε στην ιστοσελίδα <https://www.aueb.gr/el/lib/content/αμεα-άτομα-με-ιδιαιτερες-ανγκες> .

Υποτροφίες - Βραβεία

Το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, προκειμένου να υποστηρίξει νέους και νέες που πραγματοποιούν προπτυχιακές ή/και μεταπτυχιακές σπουδές στο ΟΠΑ, αλλά και παράλληλα για να αναγνωρίσει και να ενθαρρύνει την αριστεία, προσφέρει υποτροφίες που αντλούνται είτε από ίδιους πόρους είτε από συνεργασία με άλλους οργανισμούς.

Περισσότερες πληροφορίες για τα κριτήρια και τη διαδικασία, παρέχονται στις σχετικές ιστοσελίδες των Τμημάτων και των Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών, καθώς και στην ιστοσελίδα <https://www.aueb.gr/el/content/υποτροφίες> .

Σπουδαστήρια - Αναγνωστήρια – Βιβλιοθήκες

Στο κεντρικό κτίριο λειτουργεί Βιβλιοθήκη και Κέντρο Πληροφόρησης (ΒΚΠ) για την εξυπηρέτηση όλων των μελών της πανεπιστημιακής κοινότητας. Η ΒΚΠ συμμετέχει στο Σύνδεσμο Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (Heal-LINK) και στο Δίκτυο Συνεργασίας Οικονομικών Βιβλιοθηκών (ΔΙ.Ο.ΒΙ.) Επίσης λειτουργούν τρία Κέντρα Τεκμηρίωσης (KET, ΟΟΣΑ, ΠΟΤ).

Η Βιβλιοθήκη και Κέντρο Πληροφόρησης συμβάλλει καθοριστικά τόσο στην κάλυψη των αναγκών για την επιστημονική πληροφόρηση της πανεπιστημιακής κοινότητας όσο και στην υποστήριξη του διδακτικού και ερευνητικού έργου, παρέχοντας πρόσβαση:

- στην έντυπη συλλογή βιβλίων και επιστημονικών περιοδικών,
- στα συγγράμματα που διδάσκονται στα μαθήματα,
- στη συλλογή ηλεκτρονικών επιστημονικών περιοδικών και βιβλίων,
- στις μεταπτυχιακές εργασίες και διδακτορικές διατριβές που εκπονούνται στο ΟΠΑ και κατατίθενται σε ψηφιακή μορφή στο ιδρυματικό αποθετήριο ΠΥΞΙΔΑ,
- σε κλαδικές μελέτες,
- στις στατιστικές σειρές από εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς,
- σε οπτικοακουστικό υλικό,
- πληροφοριακό υλικό (εγκυκλοπαίδειες, λεξικά),
- σε βάσεις δεδομένων στα θέματα που καλλιεργεί το Πανεπιστήμιο,
- σε έντυπες συλλογές άλλων ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών.

Η Βιβλιοθήκη είναι δανειστική για τα μέλη της, σε όλες τις έντυπες συλλογές της, εκτός των συλλογών των περιοδικών και των στατιστικών σειρών, σύμφωνα με τον εσωτερικό κανονισμό λειτουργίας της. Η ΒΚΠ του ΟΠΑ διαθέτει αναγνωστήριο, σταθμούς εργασίας Η/Υ για τους επισκέπτες, φωτοτυπικά και εκτυπωτικά μηχανήματα, ενώ παρέχει τη δυνατότητα διαδανεισμού βιβλίων και άρθρων περιοδικών από άλλες ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες που αποτελούν μέλη των δικτύων στα οποία συμμετέχει. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα της Βιβλιοθήκης <https://www.aueb.gr/el/library> .

Διεθνή προγράμματα και πρακτικές πληροφορίες για την διεθνή κινητικότητα των φοιτητών

Το ΟΠΑ συμμετέχει ενεργά στο Πρόγραμμα Έρασμος από το 1987 προωθώντας τη συνεργασία με πανεπιστήμια, επιχειρήσεις και διεθνείς οργανισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και την κινητικότητα φοιτητών, διδακτικού και διοικητικού προσωπικού με ιδρύματα-εταίρους. Επιπλέον, αναπτύσσοντας περαιτέρω τη διεθνοποίησή του, δημιουργεί νέες ευκαιρίες μέσω του Προγράμματος Erasmus+ Διεθνής Κινητικότητα. Στο πλαίσιο του Προγράμματος, χορηγούνται υποτροφίες κινητικότητας μέσω του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ) σε εισερχόμενους και εξερχόμενους φοιτητές των τριών κύκλων σπουδών, σύμφωνα με τη χρηματοδότηση που εγκρίνει κάθε χρόνο το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών για το Ίδρυμα. Οι εξερχόμενοι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να διανύσουν μία περίοδο σπουδών σε Ίδρυμα – Εταίρο εκτός Ε.Ε. με πλήρη ακαδημαϊκή αναγνώριση μέσω της εφαρμογής του συστήματος των πιστωτικών μονάδων (ECTS credits) (<https://www.aueb.gr/el/content/πρόγραμμα-έρασμος>).

Ξένες Γλώσσες

Η γνώση των ξένων γλωσσών, ως καθολικά αποδεκτή μορφωτική αξία, αποτελεί απαραίτητο εφόδιο για την αποτελεσματική συμμετοχή του ατόμου στη σύνθετη εργασιακή και κοινωνική πραγματικότητα. Η Φοιτητική Λέσχη κατανοώντας τη σύγχρονη αυτή εκπαιδευτική αναγκαιότητα παρέχει τη δυνατότητα σε κάθε φοιτητή/-τρια καθώς και σε όλους όσους ενδιαφέρονται να παρακολουθήσουν σχετικά σεμινάρια, στις γλώσσες Αγγλική, Γαλλική, Γερμανική, Ισπανική, Ιταλική και Ρωσική. (<https://www.aueb.gr/el/content/ξένες-γλώσσες-στη-φοιτητική-λέσχη>).

Διασύνδεση με την Αγορά Εργασίας και την Επιχειρηματικότητα

Η Δ.Α.ΣΤΑ.Ο.Π.Α. είναι η διοικητική δομή του Πανεπιστημίου που προγραμματίζει, συντονίζει και υλοποιεί τις δράσεις του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών σε θέματα:

- α) ανάπτυξης επιχειρηματικότητας και καινοτομίας
- β) διασύνδεσης των φοιτητών και αποφοίτων με την αγορά εργασίας
- γ) διασύνδεσης της ακαδημαϊκής κοινότητας με επιχειρήσεις
- δ) πρακτικής άσκησης φοιτητών, και
- ε) υποστήριξης δράσεων αξιοποίησης της έρευνας.

Η Δ.Α.Σ.Τ.Α διαρθρώνεται σε δύο μονάδες:

α) τη Μονάδα Πρακτικής Άσκησης και Διασύνδεσης με την Αγορά Εργασίας (Π.Α.Δ.), με βασικό στόχο την υποστήριξη των φοιτητών και αποφοίτων του Ο.Π.Α. για την ένταξή τους στην αγορά εργασίας. Η μονάδα επίσης προσφέρει συμβουλευτικές υπηρεσίες στους φοιτητές και αποφοίτους με στόχο τη λήψη αποφάσεων που αφορούν το εργασιακό και εκπαιδευτικό τους μέλλον.

β) τη Μονάδα ACEin (Athens Center for Entrepreneurship and Innovation). Στόχος της είναι να παρέχει υποστήριξη σε επιχειρηματικά σχήματα που θέλουν να υλοποιήσουν μια καινοτόμο ιδέα, να αναπτύξουν μία βιώσιμη επιχειρηματική προσπάθεια ή να αξιοποιήσουν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους. Παράλληλα η Μονάδα διοργανώνει δράσεις που εντάσσονται στο ευρύτερο σχέδιο συνεργειών μεταξύ της Μονάδας και της αγοράς σε συγκεκριμένους παραγωγικούς τομείς. (<https://www.aueb.gr/el/dasta>).

Αθλητικές Δραστηριότητες

Οι φοιτητές μπορούν να συμμετάσχουν σε ατομικά και ομαδικά αθλήματα μέσω του τμήματος Φυσικής Αγωγής, το οποίο στελεχώνεται από προσωπικό του Πανεπιστημίου, καθώς και από αριθμό έκτακτων εκπαιδευτικών εξειδικευμένων σε διάφορα αθλήματα. Το Πανεπιστήμιο συνεργάζεται με τον Οργανισμό Πολιτισμού, Αθλητισμού & Νεολαίας του Δήμου Αθηναίων και χρησιμοποιεί δημόσιες και ιδιωτικές αθλητικές εγκαταστάσεις. (<https://www.aueb.gr/el/content/athlitikes>).

Πολιτιστικές Δραστηριότητες

Η Φοιτητική Λέσχη για την εκπλήρωση του σκοπού της στοχεύει στην πολύπλευρη παιδεία και αγωγή των φοιτητών του ΟΠΑ μέσω της λειτουργίας πολιτιστικών δραστηριοτήτων, όπως Θεάτρου, Παραδοσιακού Χορού, Μουσικής, Χορωδίας, Φωτογραφίας, Κινηματογράφου, Ρητορικού Ομίλου και Model Of United Nations (MUN). (<https://www.aueb.gr/el/content/politistikies>).

Φοιτητικοί Σύλλογοι

Στην πανεπιστημιακή κοινότητα του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών δραστηριοποιούνται και αναπτύσσονται διάφορες Οργανώσεις και Σύλλογοι φοιτητών. (<https://www.aueb.gr/el/content/σύλλογοι-φοιτητών>).

Δίκτυο Αποφοίτων

Τηρώντας μια μακρά παράδοση στην ανάδειξη κορυφαίων στελεχών στην οικονομική, κοινωνική και πολιτική ζωή της χώρας, το ΟΠΑ είναι περήφανο για το γεγονός ότι χιλιάδες απόφοιτοί του κατέχουν ηγετικές θέσεις σε πανεπιστήμια της χώρας και του εξωτερικού, σε διεθνή ερευνητικά ινστιτούτα και οργανισμούς και σε μεγάλες εταιρείες του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα. Κατανοώντας τη σημασία της ανάπτυξης και ενίσχυσης του δεσμού με τους αποφοίτους του, το ΟΠΑ δημιούργησε το Δίκτυο Αποφοίτων του, μία πλατφόρμα <https://alumni.aueb.gr/> στην οποία μπορούν να εγγραφούν όλοι οι απόφοιτοι του Πανεπιστημίου. Οι κύριοι στόχοι του Δικτύου είναι η επανασύνδεση των αποφοίτων με τους συναδέλφους και πρώην συμφοιτητές τους, και η διαρκής ενημέρωσή τους για όλες τις δραστηριότητες, τις υπηρεσίες και τις εκδηλώσεις που τους αφορούν.

Επιπλέον πληροφορίες για Οργανώσεις και Συλλόγους αποφοίτων μπορείτε να αναζητήσετε στην ιστοσελίδα <https://www.aueb.gr/el/content/οργανώσεις-και-σύλλογοι-φοιτητών-και-αποφοίτων>.

Πρόγραμμα Εθελοντισμού

Στο πλαίσιο της στρατηγικής του ΟΠΑ για την Κοινωνική Προσφορά, ξεκίνησε τον Σεπτέμβριο του 2017 το Πρόγραμμα Εθελοντισμού "AUEB Volunteers". Στόχος του Προγράμματος είναι η ανάδειξη σημαντικών κοινωνικών θεμάτων και της αξίας της συμμετοχής και της έμπρακτης προσφοράς, αλλά και η ευαισθητοποίηση της κοινότητας γύρω από τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ. Οι δράσεις αναπτύσσονται σε δύο βασικούς άξονες: (α) δράσεις προς την Κοινότητα του ΟΠΑ, οι οποίες έχουν ως βασικό στόχο την διατήρηση της ποιότητας των υποδομών του Πανεπιστημίου με κριτήριο την αισθητική και την λειτουργικότητά τους και (β) δράσεις προς την Κοινωνία. (<https://auebvolunteers.gr/>).

Διασφάλιση Ποιότητας

Το ΟΠΑ εφαρμόζει πολιτική διασφάλισης ποιότητας με σκοπό τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας των προγραμμάτων σπουδών, της ερευνητικής δραστηριότητας και των διοικητικών υπηρεσιών του Ιδρύματος, με στόχο την αναβάθμιση του ακαδημαϊκού και διοικητικού έργου και της γενικότερης λειτουργίας του.

Στο ΟΠΑ λειτουργεί η Μονάδα Διασφάλισης Ποιότητας (ΜΟΔΙΠ) η οποία συντονίζει και υποστηρίζει τις διαδικασίες αξιολόγησης. Ειδικότερα η διασφάλιση ποιότητας της εκπαιδευτικής δραστηριότητας επιτυγχάνεται με τη χρήση ερωτηματολογίου αξιολόγησης μαθήματος /διδασκαλίας το οποίο συμπληρώνεται από τους φοιτητές. (<https://aueb.gr/modip>).

Κέντρο Επιμόρφωσης και Διά Βίου Μάθησης

Το Κέντρο Επιμόρφωσης και Διά Βίου Μάθησης (ΚΕΔΙΒΙΜ/ ΟΠΑ) αποτελεί μονάδα του ΟΠΑ που εξασφαλίζει τον συντονισμό και τη διεπιστημονική συνεργασία στην ανάπτυξη προγραμμάτων επιμόρφωσης, συνεχιζόμενης εκπαίδευσης, κατάρτισης και εν γένει Διά Βίου μάθησης, τα οποία συμπληρώνουν, εκσυγχρονίζουν ή/και αναβαθμίζουν γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες, οι οποίες αποκτήθηκαν από τα συστήματα τυπικής εκπαίδευσης, επαγγελματικής εκπαίδευσης και αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης ή από επαγγελματική εμπειρία, διευκολύνοντας την ένταξη ή επανένταξη στην αγορά εργασίας, τη διασφάλιση της εργασίας και την επαγγελματική και προσωπική ανάπτυξη (<https://www.aueb.gr/el/content/dia-vioy-mathisi-kedivim-opa>).