

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS

**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021**

## ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ (ΟΠΑ)

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

Τηλεφωνικό Κέντρο: +30-210-8203911

Ιστοσελίδα: <https://www.aueb.gr>

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο: [webmaster@aeub.gr](mailto:webmaster@aeub.gr)

Facebook: <https://www.facebook.com/aeubgreece>

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

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/school/athens-university-of-economics-and-business/mycompany/>

Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UCPncunqp3bMuAHHeCikhalg>

Instagram: <https://www.instagram.com/aeub.gr/>

## 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

Αναπληρωτής Καθηγητής Γεώργιος Λεκάκος

#### Αντιπρύτανης Οικονομικού Προγραμματισμού και Υποδομών

Καθηγητής Κωνσταντίνος Δράκος.

#### Αντιπρύτανης Διεθνούς Συνεργασίας & Ανάπτυξης

Καθηγητής Βασίλειος Παπαδάκης

## ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Κοσμήτορας: Καθηγητής Γεώργιος Σταμούλης

### ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πρόεδρος: Καθηγήτρια Βασιλική Καλογεράκη

## **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

Διευθυντής Καθηγητής Γεώργιος Πολύζος

## **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

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

Τηλέφωνο Γραμματείας: +30-210-8203646

Ηλεκτρονικό. Ταχυδρομείο Γραμματείας: [cs\\_grad\\_secr@aueb.gr](mailto:cs_grad_secr@aueb.gr)

Ιστοσελίδα: <http://grad.cs.aueb.gr>

## **ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ**

- Χειμερινό Εξάμηνο: 05/10/2020-15/01/2021
- Διακοπές εορτών Χριστουγέννων: 21/12/2020-03/01/2021
- Περίοδος εξετάσεων μαθημάτων Χειμερινού Εξαμήνου: 25/01/2021-05/02/2021
- Εαρινό Εξάμηνο: 15/02/2021-28/05/2021
- Διακοπές εορτών Πάσχα: 26/05/21-07/05/2021
- Περίοδος εξετάσεων μαθημάτων Εαρινού Εξαμήνου: 07/06/2021-18/06/2021

## **ΕΠΙΣΗΜΕΣ ΑΡΓΙΕΣ**

- Επέτειος 28<sup>ης</sup> Οκτωβρίου: 28/10/2020
- Επέτειος Πολυτεχνείου: 17/11/2020
- Θεοφάνεια: 06/01/2021
- Τριών Ιεραρχών: 30/01/2021
- Καθαρά Δευτέρα: 15/03/2021
- Επέτειος 25<sup>ης</sup> Μαρτίου: 25/03/2021
- Πρωτομαγιά: 01/05/2021
- Αγίου Πνεύματος: 21/06/2021

## **ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΙΔΡΥΜΑ**

## Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

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, το υψηλό επίπεδο του επιστημονικού του προσωπικού, την ποιότητα του ερευνητικού και διδακτικού του έργου, τα σύγχρονα προγράμματα σπουδών, καθώς και την υψηλή επιστημονική κατάρτιση των αποφοίτων του που τους επιτρέπει να δραστηριοποιούνται επαγγελματικά με επιτυχία τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό.

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.

## Σύγκλητος

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 διδασκόντων,
- έναν εκπρόσωπο ανά κατηγορία προσωπικού ΕΕΠ, ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ, και των διοικητικών υπαλλήλων,

## Σχολές

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

- **ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ:** η οποία εποπτεύει και συντονίζει τη λειτουργία των Τμημάτων Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών και Οικονομικής Επιστήμης.
- **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.
- **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.

## Τμήματα

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:

- Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών
- Οικονομικής Επιστήμης
- Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας
- Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων
- Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής
- Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας
- Πληροφορικής
- 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.

## Προσωπικό του ΟΠΑ

Το προσωπικό του Πανεπιστημίου αποτελείται από το διοικητικό προσωπικό και το διδακτικό προσωπικό. Το διδακτικό προσωπικό εντάσσεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Μέλη Δ.Ε.Π.: Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό των ΑΕΙ το οποίο αποτελείται από (α) καθηγητές πρώτης βαθμίδας, (β) αναπληρωτές καθηγητές, (γ) επίκουρους καθηγητές και (δ) υπηρετούντες λέκτορες
- Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό (Ε.Ε.Π.)
- Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (Ε.ΔΙ.Π)
- Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό (Ε.Τ.Ε.Π.)
- Επίκουρικό Διδακτικό Προσωπικό (ΕΔΠ)
- Πανεπιστημιακοί Υπότροφοι
- Διδάσκοντες με απόσπαση

## Υπηρεσίες

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 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>).

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	Διεθνούς Οικονομικής και Χρηματοδοτικής Διεθνούς και Ευρωπαϊκής Πολιτικής Οικονομίας
2.	Οικονομικής Επιστήμης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οικονομικής Θεωρίας και Πολιτικής</li> <li>• Οικονομικής Επιχειρήσεων και Χρηματοοικονομικής</li> <li>• Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών</li> </ul>
3.	Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιχειρησιακή Έρευνα και Επιχειρηματική Αναλυτική</li> <li>• Διοίκηση Λειτουργιών και Εφοδιαστικής Αλυσίδας</li> <li>• Τεχνολογίες Λογισμικού και Ανάλυσης Δεδομένων</li> <li>• Πληροφοριακά Συστήματα και Ηλεκτρονικό Επιχειρείν</li> <li>• Στρατηγική, Επιχειρηματικότητα και Ανθρώπινοι Πόροι</li> </ul>
4.	Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διοίκηση Επιχειρήσεων</li> <li>• Διοίκηση Πληροφοριακών Συστημάτων</li> <li>• Λογιστικής και Χρηματοδοτικής Διοίκησης</li> <li>• Μάρκετινγκ</li> </ul>
5.	Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λογιστικής</li> <li>• Χρηματοοικονομικής</li> </ul>
6.	Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διεθνής Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία</li> <li>• Διοίκηση Επιχειρήσεων και Ανθρώπινου Δυναμικού</li> <li>• Επιχειρησιακή Αναλυτική</li> <li>• Ψηφιακό Μάρκετινγκ</li> </ul>
7.	Πληροφορικής (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θεωρητική Πληροφορική</li> <li>• Συστήματα και Δίκτυα Υπολογιστών</li> <li>• Πληροφοριακά Συστήματα και Ασφάλεια</li> <li>• Βάσεις Δεδομένων και Διαχείριση Γνώσης</li> <li>• Επιχειρησιακή Έρευνα και Οικονομικά Πληροφορικής</li> <li>• Υπολογιστικά Μαθηματικά και Επιστημονικοί Υπολογισμοί</li> </ul>
8.	Στατιστικής	

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

## Βασικοί Κανονισμοί του Ιδρύματος

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: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ**

## Γενική περιγραφή

Το Π.Μ.Σ. στοχεύει στην εμβάθυνση των γνώσεων των φοιτητών σε τομείς της Επιστήμης των Υπολογιστών και στην ανάπτυξη των ικανοτήτων τους στη διεξαγωγή έρευνας προκειμένου να συνεχίσουν με διδακτορικές σπουδές (στο Τμήμα ή αλλού) ή/και να διεκδικήσουν εργασιακές θέσεις υψηλών απαιτήσεων.

Το Π.Μ.Σ. εστιάζει στις ακόλουθες επιστημονικές περιοχές:

- Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence),
- Συστήματα Υπολογιστών (Computer Systems),
- Δίκτυα και Τηλεπικοινωνίες (Networks and Telecommunications),
- Θεωρητική Πληροφορική (Theoretical Computer Science).

Οι επιστημονικές αυτές περιοχές δεν αποτελούν ειδικεύσεις και δεν αναγράφονται στην αναλυτική βαθμολογία και στο Παράρτημα Διπλώματος των αποφοίτων.

## Απονεμόμενος ακαδημαϊκός τίτλος

Το Π.Μ.Σ. οδηγεί αποκλειστικά στην απονομή Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.) στην Επιστήμη των Υπολογιστών (M.Sc. in Computer Science).

## Προϋποθέσεις εισαγωγής

1. Στο Π.Μ.Σ. γίνονται δεκτοί κάτοχοι τίτλου του πρώτου κύκλου σπουδών Πανεπιστημίων της ημεδαπής ή ομοταγών, αναγνωρισμένων από το Δ.Ο.Α.Τ.Α.Π., ιδρυμάτων της αλλοδαπής σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 34 του Ν. 4485/2017, κυρίως απόφοιτοι Τμημάτων Πληροφορικής, Επιστήμης Υπολογιστών, Μηχανικών Η/Υ, Οικονομικών, Διοικητικών και Θετικών Επιστημών, Πολυτεχνικών Σχολών, Ανωτάτων Στρατιωτικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων, Αστυνομικών Ακαδημιών και ισότιμων τμημάτων. Στο Π.Μ.Σ. γίνονται, επίσης, δεκτοί απόφοιτοι τμημάτων Α.Τ.Ε.Ι. των οποίων το γνωστικό αντικείμενο είναι συναφές με την Πληροφορική.

2. Ο αριθμός των εισακτέων ορίζεται κατ' ανώτατο όριο στους είκοσι (20).

3. Γίνονται δεκτοί ως υπεράριθμοι μέλη των κατηγοριών Ε.Ε.Π., Ε.ΔΙ.Π. και Ε.Τ.Ε.Π. σύμφωνα με την παρ. 8 του άρθρου 34 του Ν. 4485/2017.

Τα ποσοτικά κριτήρια επιλογής των υποψηφίων είναι:

- οι βαθμοί πτυχίων,
- οι βαθμοί στα προπτυχιακά μαθήματα τα οποία είναι σχετικά με τα μαθήματα του Π.Μ.Σ.,
- η επίδοση σε πτυχιακές ή διπλωματικές εργασίες,
- η διάρκεια της εργασιακής εμπειρίας και
- η γνώση ξένων γλωσσών πέραν της Αγγλικής σε επίπεδο Γ1/C1.

4. Τα ποιοτικά κριτήρια επιλογής των υποψηφίων είναι:

- τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του βιογραφικού τους, ιδιαιτέρως η συνάφεια των πρότερων σπουδών και της πρότερης εργασιακής και ερευνητικής τους εμπειρίας με την Επιστήμη των Υπολογιστών,
- η επίδοση στη συνέντευξη, ιδιαιτέρως η ικανότητα παροχής συγκροτημένων και επαρκώς τεκμηριωμένων απαντήσεων σε θέματα σχετικά με την Επιστήμη των Υπολογιστών, τις πρότερες σπουδές τους και την πρότερη εργασιακή τους εμπειρία και

- οι συστατικές επιστολές, ιδιαίτερα στοιχεία αριστείας και σημαντικών επιτευγμάτων που προκύπτουν από αυτές.

## Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του ΠΜΣ

Με την ολοκλήρωση των σπουδών τους, οι φοιτητές θα είναι σε θέση

- Να έχουν μια καλή αντίληψη όλων των τρεχουσών τεχνικών και τεχνολογιών αιχμής στην περιοχή της Επιστήμης Υπολογιστών.
- Να διεξάγουν έρευνα στην ερευνητική περιοχή της επιλογής τους ακολουθώντας ορθές πρακτικές και μεθοδολογίες, αυτόνομα και ως μέλη ερευνητικών ομάδων, έχοντας καλή κατανόηση της ερευνητικής διαδικασίας.
- Να διατηρούνται στην αιχμή της ερευνητικής περιοχής τους με αυτόνομη μελέτη.
- Να μπορούν να σχεδιάζουν, να αναπτύσσουν, και να αναλύουν πληροφοριακά συστήματα και τεχνολογίες τρέχοντος τεχνολογικού ενδιαφέροντος ως μέρη ερευνητικών ομάδων.
- Να ξεκινήσουν διδακτορικές σπουδές έχοντας ήδη εκτεθεί σε ερευνητικά περιβάλλοντα.

## Πρόσβαση σε περαιτέρω σπουδές

Μετά την αποφοίτηση από το πρόγραμμα οι απόφοιτοι μπορούν να συνεχίσουν τις σπουδές τους σε διδακτορικό επίπεδο σε Πανεπιστήμια του εσωτερικού ή του εξωτερικού.

Διάγραμμα μαθημάτων του προγράμματος σπουδών με πιστωτικές μονάδες

ΜΑΘΗΜΑΤΑ		εξ.	ΠΜ
<b>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑ</b>			
Research Methodology	Μεθοδολογία Έρευνας	1	6
<b>ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΥ (επιλέγονται τουλάχιστον 3 από τα 5)</b>			
Algorithms: Design and Analysis	Αλγόριθμοι: Σχεδίαση και Ανάλυση	1	6
Convex Optimization	Κυρτή Βελτιστοποίηση	2	6
Distributed Systems, Big Data and Cloud Computing	Κατανεμημένα Συστήματα, Πολλά Δεδομένα και Υπολογιστικό Νέφος	1	6
Next Generation Internet	Διαδίκτυο Επόμενης Γενιάς	1	6
Deep Learning	Βαθιά Μάθηση	1	6
<b>ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ</b>			
Algorithmic Game Theory	Αλγοριθμική Θεωρία Παιγνίων	2	6
Intelligent Mobile Networks	Ευφυή Κινητά Δίκτυα	2	6
Computer Game Graphics and Virtual Reality	Γραφικά Παιχνιδιών Υπολογιστών και Εικονική Πραγματικότητα	2	6
Social Networks: Theory and Practice	Κοινωνικά Δίκτυα: Θεωρία και Πράξη	2	6
Scalable High Performance Systems	Κλιμακώσιμα Συστήματα Υψηλών Επιδόσεων	2	6
Natural Language Processing	Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας	2	6
Cryptography and Applications	Κρυπτογραφία και Εφαρμογές	1	6
Topics in Computer Science	Ειδικά Θέματα Επιστήμης των Υπολογιστών	1 ή 2	6

Topics in Mathematics for Computer Science	Ειδικά Θέματα Μαθηματικών για την Επιστήμη των Υπολογιστών	1 ή 2	6
Research in Computer Science I	Έρευνα στην Επιστήμη των Υπολογιστών I	1	6
Research in Computer Science II	Έρευνα στην Επιστήμη των Υπολογιστών II	2	6

## Κανονισμοί εξετάσεων και αξιολόγησης/βαθμολόγησης

Για την απόκτηση του Δ.Μ.Σ. απαιτείται κατ' ελάχιστον η επιτυχής ολοκλήρωση 75 Π.Μ. ως εξής:

- Επιτυχής ολοκλήρωση 10 μαθημάτων τα οποία αντιστοιχούν σε 60 Π.Μ. Εξ αυτών, ένα πρέπει να είναι το «Μεθοδολογία Έρευνας» και τουλάχιστον τρία πρέπει να είναι Μαθήματα Κορμού. Εκπόνηση και επιτυχής εξέταση της Δ.Ε., η οποία αντιστοιχεί σε 15 Π.Μ.

Η διδασκαλία και οι εξετάσεις του χειμερινού εξαμήνου γίνονται από τις αρχές Οκτωβρίου έως τα τέλη Ιανουαρίου και του εαρινού εξαμήνου από τις αρχές Φεβρουαρίου έως τα μέσα Ιουνίου, σύμφωνα με το ακαδημαϊκό ημερολόγιο που οριστικοποιείται στις αρχές του ακαδημαϊκού έτους. Το ωρολόγιο πρόγραμμα μαθημάτων/ασκήσεων και εξετάσεων κάθε εξαμήνου καταρτίζεται και ανακοινώνεται από τη Σ.Ε. τουλάχιστον δέκα ημέρες πριν την έναρξη του εξαμήνου.

## Μεθοδολογία Έρευνας

*Υποχρεωτικό Μάθημα, Χειμερινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS*

*Διδάσκων: Καθηγητής Γεώργιος Κ. Πολύζος*

*URL: <https://eclass.aueb.gr/courses/INF388/>*

### **Περιεχόμενο**

Το μάθημα έχει ως πρώτο στόχο την έκθεση των φοιτητών σε ερευνητικές περιοχές τρέχοντος ενδιαφέροντος, ιδιαίτερως περιοχές στις οποίες διεξάγεται έρευνα στο Τμήμα Πληροφορικής. Προς αυτόν τον σκοπό, θα γίνονται παρουσιάσεις από διδάσκοντες και άλλους ερευνητές. Το μάθημα έχει ως δεύτερο στόχο την ανάπτυξη των ικανοτήτων των φοιτητών να διεξάγουν έρευνα και να παρουσιάζουν τα ερευνητικά τους αποτελέσματα. Προς αυτόν τον σκοπό, θα γίνονται παρουσιάσεις από τους φοιτητές του προγράμματος.

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

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

- Να περιγράφουν μεγάλο εύρος περιοχών έρευνας στην Επιστήμη των Υπολογιστών.
- Να διεξάγουν έρευνα στην περιοχή της Επιστήμης των Υπολογιστών.
- Να παρουσιάζουν αποτελεσματικά ερευνητικά αποτελέσματα.

### **Προαπαιτούμενα Μαθήματα**

Κανένα

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- M. Leone, "A collection of advice about how to do research and how to communicate effectively (primarily for computer scientists)," online: <https://www.cs.cmu.edu/~mleone/how-to.html>, last accessed on 19 October 2018.

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μια συνάντηση τριών ωρών εβδομαδιαίως η οποία θα περιλαμβάνει ερευνητική διάλεξη από μέλος του Τμήματος, αλλά και άλλες παρουσιάσεις από καθηγητές του Τμήματος ή τους φοιτητές του ΠΜΣ ΕΥ. Μικρή ερευνητική εργασία από τους φοιτητές με συγγραφή αναφοράς και παρουσίασή της στη τάξη

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός προκύπτει από τον μέσο όσο της αναφοράς της ερευνητικής εργασίας και της παρουσίασής της στη τάξη.

## Αλγόριθμοι: Σχεδίαση και Ανάλυση

**Μάθημα Επιλογής Κορμού, Εαρινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Δρ. Αικατερίνη Παπακωνσταντινοπούλου**

**URL:** <https://eclass.aueb.gr/courses/INF200/>

### **Περιεχόμενο**

Αύξηση συναρτήσεων και ασυμπτωτικοί συμβολισμοί  $O$ ,  $\Omega$ ,  $\Theta$ . Σχεδίαση αλγορίθμων «διαίρει και βασίλευε», άπληστων και δυναμικού προγραμματισμού. Αλγόριθμοι γράφων. Γραμμικός προγραμματισμός, ακέραιος γραμμικός προγραμματισμός και εφαρμογές. Μέγιστες ροές και ταιριάσματα. NP πληρότητα. Προσεγγιστικά σχήματα πολυωνυμικού χρόνου (PTAS και FPTAS). Πιθανοτικοί αλγόριθμοι. Άμεσοι αλγόριθμοι. Αλγόριθμοι για δεδομένα μεγάλης κλίμακας.

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να σχεδιάζει και να αναλύει αλγόριθμους για ένα ευρύ φάσμα προβλημάτων με θεωρητικό και πρακτικό ενδιαφέρον. Πιο συγκεκριμένα:

- Θα έχει εμπεδώσει σε βάθος τις τεχνικές σχεδιασμού αλγορίθμων και τις δυνατότητές τους.
- Θα μπορεί να χρησιμοποιεί τις κατάλληλες δομές δεδομένων στο σχεδιασμό αλγορίθμων.
- Θα γνωρίζει τις κατάλληλες μαθηματικές μεθόδους και θα μπορεί να τις χρησιμοποιεί στην ανάλυση αλγορίθμων (ορθότητα και πολυπλοκότητα).
- Θα έχει κατανοήσει την έννοια των “δύσκολων” (NP-complete) προβλημάτων και θα μπορεί να εφαρμόζει μεθόδους αντιμετώπισής τους.

### **Προαπαιτούμενα Μαθήματα**

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν μαθηματική ωριμότητα η οποία προκύπτει από την ολοκλήρωση ορισμένων προπτυχιακών μαθημάτων μαθηματικών. Ιδιαίτερως, πρέπει να έχουν γνώσεις διακριτών μαθηματικών και θεωρίας πιθανοτήτων. Είναι χρήσιμο να έχουν ολοκληρώσει εισαγωγικό μάθημα αλγορίθμων.

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Sanjoy Dasgupta, Christos H. Papadimitriou, και Umesh Vazirani, Κλειδάριθμος, 1η έκδοση, 2009, ISBN-13: 978-9604612116.
- Εισαγωγή στους Αλγόριθμους, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 3η έκδοση, 2016, ISBN-13: 978-9605244736.
- Σχεδιασμός Αλγορίθμων, Jon Kleinberg και Eva Tardos, Κλειδάριθμος, 2η έκδοση, 2008, ISBN-13: 978-9604612079.
- Computational Complexity, Christos H. Papadimitriou, Pearson, 1st edition, 1993, ISBN-13: 978-0201530827.
- Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness, Michael R. Garey, David S. Johnson, W. H. Freeman, 1st edition, 1979, ISBN-13: 978-0716710455.
- Approximation Algorithms, Vijay V. Vazirani, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1st edition, 2003, ISBN-13: 978-3540653677.

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μια διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, ασκήσεις κατ' οίκον

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται κατά 60% από την τελική εξέταση, κατά 20% από μια ενδιάμεση γραπτή εξέταση και κατά 20% από τις κατ' οίκον ασκήσεις. Πρέπει ωστόσο ο βαθμός της τελικής εξέτασης να είναι προβιβάσιμος, προκειμένου να είναι προβιβάσιμος και ο τελικός βαθμός.

## Βαθιά Μάθηση

**Μάθημα Επιλογής, Χειμερινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Δρ. Πρόδρομος Μαλαकाσιώτης**

**URL: <https://eclass.aueb.gr/courses/INF398/>**

### **Περιεχόμενο**

Επιβλεπόμενη μάθηση, μη επιβλεπόμενη μάθηση και μάθηση αναπαραστάσεων. Softmax, διασταυρωμένη εντροπία, κατάβαση κλίσης, στοχαστική κατάβαση κλίσης. Νευρωνικά δίκτυα, πολυ-επίπεδα Perceptrons (MLPs), προς τα πίσω μετάδοση σφάλματος, το πρόβλημα της παραγώγου που χάνεται, συναρτήσεις ενεργοποίησης. Ανατροφοδοτούμενα νευρωνικά δίκτυα, (RNNs), συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα (CNNs). Τεχνικές ομαλοποίησης (regularization), dropout, batch normalization. Adagrad, Adam. Μη επιβλεπόμενη βαθιά μάθηση με αυτοκωδικοποιητές και GANs.

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

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

Να περιγράψουν βασικές έννοιες βαθιάς μάθησης.

Να περιγράψουν ένα ευρύ φάσμα τεχνικών (αρχιτεκτονικές, αλγόριθμους) βαθιάς μάθησης.

Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν βαθιά νευρωνικά δίκτυα για μεγάλο πλήθος προβλημάτων μηχανικής μάθησης.

Να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα και την επίδοση βαθιών νευρωνικών δικτύων.

### **Προσπαιτούμενα Μαθήματα**

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις μαθηματικής ανάλυσης, γραμμικής άλγεβρας και θεωρίας πιθανοτήτων. Για τις προγραμματιστικές ασκήσεις του μαθήματος, απαιτείται εμπειρία προγραμματισμού (π.χ. σε Python)..

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning), I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, MIT Press, 2016 (διαθέσιμο on-line, <https://www.deeplearningbook.org/>).
- Neural Networks and Deep Learning, M. Nielsen, 2015 (διαθέσιμο on-line, <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>).
- Grokking Deep Learning, A. W. Trask, Manning Publications, 2018.
- Introduction to Deep Learning, E. Charniak, MIT Press, 2019.

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μία διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, προγραμματιστικές εργασίες στο σπίτι.

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός προκύπτει ως ο μέσος όρος του βαθμού της τελικής γραπτής εξέτασης (50%) και του βαθμού των ομαδικών ασκήσεων (50%).



## Διαδίκτυο Επόμενης Γενιάς

**Μαθημα Επιλογής Κορμού, Χειμερινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Καθηγητής Γεώργιος Κ. Πολύζος**

**URL:** <https://eclass.aueb.gr/courses/INF387/>

### **Περιεχόμενο**

Εισαγωγή και ανασκόπηση βασικών εννοιών και τεχνικών δικτύων. Δίκτυα Προσδιοριζόμενα με Λογισμικό (SDN), Εικονικοποίηση Λειτουργιών Δικτύου (NFV), Τεμαχισμός Δικτύου (Slicing), Δίκτυα Διανομής Περιεχομένου (CDN), Δίκτυα Κέντρων Δεδομένων (DCN), Πληροφοριο-κεντρικά ή Περιεχομενο-κεντρικά Δίκτυα (ICN/CCN), Ευφυή και με βάση την πρόθεση Δίκτυα, εφαρμογές μηχανικής μάθησης σε δίκτυα.

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

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

- Να περιγράφουν μεγάλο εύρος τεχνικών και νέων τεχνολογιών δικτύων επικοινωνιών.
- Να επιλέγουν κατάλληλες τεχνολογίες και τεχνικές και να σχεδιάζουν δίκτυα με συγκεκριμένες προτεραιότητες ή απαιτήσεις.
- Να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα και απόδοση τεχνολογιών και τεχνικών δικτύων.

### **Προαπαιτούμενα Μαθήματα**

Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις δικτύων υπολογιστών ή επικοινωνιών.

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking, A Top-Down Approach Featuring the Internet*, Pearson, 7th edition, 2017.
- J. Doherty, *SDN and NFV Simplified: A Visual Guide to Understanding Software Defined Networks and Network Function Virtualization*, Pearson, 1st edition, 2016.
- G. Xylomenos, C.N. Ververidis, V.A. Siris, N. Fotiou, C. Tsilopoulos, X. Vasilakos, K.V. Katsaros, G.C. Polyzos, "A Survey of Information-Centric Networking Research," *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, vol. 16, no. 2, pp. 1024-1049, 2014.
- G.C. Polyzos, N. Fotiou, "Building a reliable Internet of Things using Information-Centric Networking," *Journal of Reliable Intelligent Environments*, Springer, vol. 1, no. 1, pp. 47-58, July 2015.

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως, ασκήσεις μελέτης στο σπίτι ή/και στο εργαστήριο (ορισμένες προς παράδοση), παρουσίαση σχετικού άρθρου ή θέματος

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την ενεργό συμμετοχή στο μάθημα (5%), τις ασκήσεις (15%), την εξέταση προόδου στη τάξη (10%), την παρουσίαση σχετικού άρθρου ή θέματος (20%) και τη τελική εξέταση (50%). (Οι παράμετροι της αξιολόγησης προσαρμόζονται κάθε χρόνο.)

## Κυρτή Βελτιστοποίηση

**Μάθημα Επιλογής Κορμού, Εαρινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Αναπληρωτής Καθηγητής Σταύρος Τουμπής**

**URL: <https://eclass.aueb.gr/courses/INF413/>**

### **Περιεχόμενο**

A) Θεμελιώσεις: Κυρτά σύνολα, συναρτήσεις και προβλήματα, δεισμός. Β) Εφαρμογές: προβλήματα προσεγγίσεων, εκτιμητικής, υπολογισμού ελάχιστου κόστους σε γράφους, προβλήματα γεωμετρίας, και συναφή προβλήματα. Γ) Αλγόριθμοι: Ελαχιστοποίηση χωρίς και με περιορισμούς και μέθοδοι εσωτερικού σημείου.

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

- Να μοντελοποιεί πραγματικά προβλήματα που ανακύπτουν στη Επιστήμη των Υπολογιστών και συναφείς επιστήμες ως προβλήματα μαθηματικού προγραμματισμού
- Να εντοπίζει τις βασικές ιδιότητες και χαρακτηριστικά ενός δοσμένου προβλήματος μαθηματικού προγραμματισμού, ιδιαιτέρως κατά πόσο το πρόβλημα είναι ή μπορεί να μετατραπεί σε πρόβλημα κυρτής βελτιστοποίησης
- Να χρησιμοποιεί και να κατασκευάζει αλγόριθμους που επιλύουν προβλήματα κυρτής βελτιστοποίησης, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του κάθε δοσμένου προβλήματος.

### **Προαπαιτούμενα Μαθήματα**

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν μαθηματική ωριμότητα που προκύπτει από την ολοκλήρωση ορισμένων μαθημάτων μαθηματικών σε προπτυχιακό επίπεδο. Ιδιαιτέρως, πρέπει να έχουν γνώσεις γραμμικής άλγεβρας και λογισμού πολλών μεταβλητών. Είναι χρήσιμο να έχουν λάβει στο παρελθόν μαθήματα μαθηματικού προγραμματισμού.

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Convex Optimization, Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe, Cambridge University Press, 1<sup>st</sup> edition, 2004, ISBN-13: 978-0521833783
- Convex Optimization Algorithms, Dimitri P. Bertsekas, Athens Scientific, 1<sup>st</sup> edition, 2015, ISBN-13: 978-1886529281.
- Convex Analysis and Optimization, Dimitri Bertsekas, Angelica Nedic, and Asuman Ozdaglar, Athena Scientific, 1<sup>st</sup> edition, 2003, ISBN-13: 978-1886529458.

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μια διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, υπολογιστικές και προγραμματιστικές ασκήσεις κατ' οίκον..

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται κατά 70% από την τελική εξέταση και κατά 30% από τις υπολογιστικές και προγραμματιστικές ασκήσεις. Πρέπει, όμως, ο βαθμός της τελικής εξέτασης να είναι προβιβάσιμος, προκειμένου να είναι προβιβάσιμος και ο τελικός βαθμός.

## Κατανεμημένα Συστήματα, Πολλά Δεδομένα και Υπολογιστικό Νέφος

Μάθημα Επιλογής Κορμού, Χειμερινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS

**Διδάσκων:** Καθηγήτρια Βάνα Καλογεράκη

**URL:** <https://eclass.aueb.gr/courses/INF399/>

### Περιεχόμενο

Κατανεμημένα Συστήματα, Πολλά Δεδομένα και Υπολογιστικό Νέφος: Προηγμένα και τρέχοντα θέματα σε σύγχρονα, μεγάλης κλίμακας κατανεμημένα συστήματα, περιβάλλοντα υπολογιστικού νέφους και περιβάλλοντα μεγάλης επεξεργασίας δεδομένων. Θεμελιώδεις έννοιες σε κατανεμημένα συστήματα, τεχνικές για την εκμετάλλευση παραλληλισμού, μοντέλα υπολογιστικών δεδομένων και αποθήκευσης μεγάλων δεδομένων, σχεδιασμός και υλοποίηση διαφόρων γνωστών κατανεμημένων συστημάτων, καθώς και θέματα σχετικά με την επεκτασιμότητα, την αναπαραγωγή, συνέπεια, ισορροπία φορτίου και ιδιωτικότητα. Μελέτη συστημάτων όπως Spark, Kafka, Flink, MapReduce, Hadoop.

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

- να εφοδιαστεί με θεμελιώδεις γνώσεις σε θεωρία, σχεδιασμό και υλοποίηση κατανεμημένων συστημάτων (βασικές έννοιες και αρχές, αλγόριθμους, προσεγγίσεις σχεδίασης, προγραμματιστικά προβλήματα υλοποίησης)
- να αποκτήσει πολύ καλή αντίληψη των δυνατοτήτων που προσφέρουν και των προβλημάτων που αντιμετωπίζονται σήμερα στα κατανεμημένα συστήματα
- να αποκτήσει εμπειρία μέσα από τον προγραμματισμό τμημάτων ενός κατανεμημένου συστήματος.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα

Οι φοιτητές αναμένεται να έχουν εξοικειωθεί με τα ακόλουθα:

- Δίκτυα Υπολογιστών: Μοντέλο ISO/OSI, πρωτόκολλα του Internet (IP, UDP και TCP).
- Λειτουργικά συστήματα: Διεργασίες, επικοινωνία διεργασιών με μηνύματα, νήματα, προβλήματα συγχρονισμού.
- Προγραμματισμός: Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός με Java

### Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- The Datacenter as a Computer, L.A. Barroso, U. Holzle, P. Ranganathan, 2<sup>nd</sup> edition
- Cloud Computing: Theory and Practice, Dan Marienscu, 2<sup>nd</sup> edition
- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg and G. Blair, "Distributed Systems: Concepts and Design", 5<sup>th</sup> edition, Addison Wesley, 2011.
- A.S. Tanenbaum and M. van Steen, "Distributed Systems: Principles and Paradigms", 2<sup>nd</sup> edition, Prentice Hall, 2007

### Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μια διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, παρουσίαση ερευνητικής εργασίας, προγραμματιστική εργασία

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται κατά 30% από την τελική εξέταση, κατά 20% από την παρουσίαση της ερευνητικής εργασίας και κατά 50% από την προγραμματιστική εργασία. Πρέπει, όμως, ο βαθμός της τελικής εξέτασης να είναι προβιβάσιμος, προκειμένου να είναι προβιβάσιμος και ο τελικός βαθμός.

## Αλγοριθμική Θεωρία Παιγνίων

Μάθημα Επιλογής, Εαρινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS

**Διδάσκων:** Αναπληρωτής Καθηγητής Ευάγγελος Μαρκάκης

**URL:** <https://eclass.aueb.gr/courses/INF406/>

### Περιεχόμενο

Εισαγωγή στην θεωρία παιγνίων, παίγνια κανονικής μορφής, βασικές έννοιες επίλυσης παιγνίων. Αλγόριθμοι για τον υπολογισμό σημείων ισορροπίας κατά Nash σε παίγνια κανονικής μορφής. Σχεδίαση μηχανισμών και θεωρία δημοπρασιών, το Λήμμα του Myerson για την σχεδίαση φιλαληθών μηχανισμών, αλγόριθμοι για την ανάθεση αγαθών και την μεγιστοποίηση του κοινωνικού οφέλους ή του κέρδους σε παίγνια δημοπρασιών. Το τίμημα της αναρχίας και εφαρμογές σε παίγνια δικτύων και παίγνια δρομολόγησης. Συναρτήσεις και παίγνια δυναμικού. Ιδιότητες σύγκλισης αλγορίθμων βέλτιστης απόκρισης (best-response dynamics).

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

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

- Να μοντελοποιούν σενάρια ανταγωνισμού ως παίγνια πολλαπλών παικτών.
- Να εφαρμόζουν αλγορίθμους για την επιτυχή εύρεση των σημείων ισορροπίας κατά Nash σε ένα παίγνιο.
- Να σχεδιάζουν και να αναλύουν απλούς μηχανισμούς δημοπρασιών.
- Να αναλύουν παίγνια με βάση την έννοια του σημείου ισορροπίας κατά Nash, και με βάση το κριτήριο του τιμήματος της αναρχίας.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν μαθηματική ωριμότητα που προκύπτει από την ολοκλήρωση ορισμένων μαθημάτων Μαθηματικών σε προπτυχιακό επίπεδο. Ιδιαίτερως, συνίσταται να υπάρχει εξοικείωση με τον μαθηματικό λογισμό πολλών μεταβλητών και με την θεωρία πιθανοτήτων.

### Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Twenty Lectures on Algorithmic Game Theory, Tim Roughgarden, Cambridge University Press, 1<sup>st</sup> edition, 2016, ISBN-13: 978-1316779309.
- An Introduction to Game Theory, Martin J. Osborne, Oxford University Press, 1<sup>st</sup> edition, 2003, ISBN-13: 978-0195128956.
- Εισαγωγή στη Θεωρία Παιγνίων, Martin J. Osborne (μετάφραση από το αγγλικό πρωτότυπο), Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 1<sup>η</sup> έκδοση, 2010, ISBN-13: 978-9604613939.

### Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι

Μια διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, ατομικές ασκήσεις κατ' οίκον (2 σειρές ασκήσεων κατά την διάρκεια του εξαμήνου), ατομική παρουσίαση πρόσφατων δημοσιεύσεων στο αντικείμενο του μαθήματος.

### Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται κατά 75% από την τελική εξέταση και κατά 25% από τις σειρές ασκήσεων και την παρουσίαση. Πρέπει, όμως, ο βαθμός της τελικής εξέτασης να είναι προβιβάσιμος, προκειμένου να είναι προβιβάσιμος και ο τελικός βαθμός.

## Ευφυή Κινητά Δίκτυα

**Μάθημα Επιλογής, Εαρινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Καθηγητής Βασίλειος Σύρης**

**URL:** <https://eclass.aueb.gr/courses/INF411/>

### **Περιεχόμενο**

Σε βάθος διερεύνηση προηγμένων αρχιτεκτονικών, λειτουργιών και πρωτοκόλλων ασύρματων και κινητών επικοινωνιακών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων κυψελωτών συστημάτων 5G, beyond 5G και ετερογενών δικτύων μικρών κυψελών. Μηχανισμοί για την έξυπνη και αυτοπροσαρμοζόμενη διαχείριση του κινητού δικτύου. Προηγμένες τεχνολογίες για μελλοντικά ασύρματα δίκτυα, συμπεριλαμβανομένων δικτύων ασύρματης πρόσβασης (Radio Access Network - RAN) βάσει υπολογιστικών νεφών (Cloud RAN) και υπηρεσιών στην άκρη του δικτύου (Multi-access Edge Computing - MEC), των δικτύων χαμηλής ισχύος και ευρείας κάλυψης (Low Power Wide Area - LPWA), της απευθείας επικοινωνίας μεταξύ συσκευών (Device-to-Device) και των ασύρματων τοπικών δικτύων Gb/s στα 60 GHz.

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφει και να χειρίζεται τις θεμελιώδεις έννοιες και αρχές ασύρματων και κινητών επικοινωνιών.
- Να περιγράφει πως τα πρωτόκολλα πρόσβασης μέσου, δικτύου, μεταφοράς και έξυπνης διαχείρισης θα πρέπει να προσαρμοστούν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ασύρματου μέσου και της κινητικότητας συσκευών.
- Να αξιοποιεί και να επιλύει προβλήματα στη χρήση τεχνολογιών ασύρματων και κινητών επικοινωνιών και έξυπνης διαχείρισης αυτών σε εφαρμογές πληροφορικής

### **Προαπαιτούμενα Μαθήματα**

Εισαγωγικό μάθημα δικτύων υπολογιστών και επικοινωνιών

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Ασύρματες Επικοινωνίες και Δίκτυα, C. Beard, W. Stallings, (μετάφραση από αγγλικό πρωτότυπο), Εκδόσεις Τζιόλα, 2016, ISBN-13: 978-9604185498.
- Wireless Networks, Clint Smith, Daniel Collins, McGraw-Hill, 3rd Edition, 2014, ISBN-13: 978-0071819831.
- Wireless Communications Fundamental and Advanced Concepts, Sanjay Kumar, River Publishers, 2015, ISBN-13: 978-8793102804.

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μία διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, προγραμματιστικές και πειραματικές ασκήσεις

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται κατά 60% από την τελική εξέταση και κατά 40% από τις προγραμματιστικές και πειραματικές ασκήσεις. Πρέπει, όμως, ο βαθμός της τελικής εξέτασης να είναι προβιβάσιμος, προκειμένου να είναι προβιβάσιμος και ο τελικός βαθμός.

## Κοινωνικά Δίκτυα: Θεωρία και Πράξη

**Μάθημα Επιλογής, Εαρινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Αναπληρωτής Καθηγητής Ιορδάνης Κουτσόπουλος**

**URL: <https://eclass.aueb.gr/courses/INF405/>**

### **Περιεχόμενο**

Βασικά στοιχεία θεωρίας γράφων και δικτύων. Συνδεδεμένες συνιστώσες. Η ιδιότητα της μη κλιμάκωσης. Κατανομές power-law. Ανάλυση ζεύξεων για αναζήτηση στον Παγκόσμιο Ιστό. Ο αλγόριθμος PageRank (μαθηματική διατύπωση και πρακτικές μορφές αυτού στην Google). Κοινότητες και ανίχνευση κοινοτήτων (Community detection). Modularity. Φασματική συσταδοποίηση. Embedding για γράφους. Μοντέλα διάχυσης πληροφορίας σε κοινωνικά δίκτυα. Μοντέλα διάχυσης επιδημίας. Μεγιστοποίηση επιρροής σε κοινωνικά δίκτυα: διατύπωση προβλημάτων βελτιστοποίησης και εφαρμογές στο marketing. Βασικές αρχές online διαφήμισης. Τύποι διαφήμισης (κινητές, προβολής, εγχώριες κ.λπ.). Εισαγωγή στη θεωρία Multi-armed bandit για επιλογή διαφημίσεων.

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

- Να μοντελοποιεί και να διατυπώνει πραγματικά προβλήματα που προκύπτουν στην περιοχή των κοινωνικών δικτύων
- Να κατανοεί και να χρησιμοποιεί βασικές έννοιες κοινωνικών δικτύων για ανάλυση φαινομένων διάχυσης και μελέτη προβλημάτων βέλτιστου ελέγχου τέτοιων δικτύων.
- Να χρησιμοποιεί έννοιες από τη θεωρία γράφων στην ανάλυση ζεύξεων και στην αναζήτηση στο web.
- Να εξοικειωθεί με τον αλγόριθμο PageRank και τις εφαρμογές του.
- Να αναλύει και να επεξεργάζεται σύνολα δεδομένων σχετικά με κοινωνικά δίκτυα.

### **Προαπαιτούμενα Μαθήματα**

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν μαθηματική ωριμότητα που προκύπτει από την ολοκλήρωση ορισμένων μαθημάτων μαθηματικών σε προπτυχιακό επίπεδο

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Mining of Massive Datasets, Jure Leskovec, Anand Rajaraman and Jeffrey David Ullman, Cambridge University Press, 2nd edition, 2012, ISBN-13: 978-1316638491
- Networked Life, Mung Chiang, Cambridge University Press, 1st edition, 2012, ISBN-13: 978-1107024946.
- Επιλεγμένα papers από το web σε σχετικά θέματα

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μια διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, μία ή δυο μεγάλες εργασίες (projects)

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται από μεγάλες εργασίες (projects) και/ή τελική εξέταση. Τα ακριβή ποσοστά συμμετοχής αυτών στον τελικό βαθμό θα συζητηθούν.

## Αλυσίδες Καταχωρίσεων και Έξυπνα Συμβόλαια

**Μάθημα Επιλογής, Χειμερινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Σπυρίδων Βούλγαρης**

**URL:** <https://eclass.aueb.gr/courses/INF407/>

### **Περιεχόμενο**

Βασικές αρχές και εργαλεία κρυπτογραφίας, κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού, αλυσίδες καταχωρίσεων (blockchains), έξυπνα συμβόλαια (smart contracts), λειτουργία του Bitcoin σε βάθος, μοντέλο πληρωμών UTXO, λειτουργία του Ethereum σε βάθος, πρωτόκολλα συναίνεσης, Proof-of-Work, Proof-of-Stake, η γλώσσα προγραμματισμού Solidity, ζητήματα ασφαλείας στη Solidity, oracles, blockchains επόμενης γενιάς: Algorand–Cardano–Filecoin, atomic swaps, side-chains, lightning network, διεπαφή μεταξύ διαφορετικών ledgers, κατανεμημένες ταυτότητες (DIDs), επαληθεύσιμα πιστοποιητικά (VCs).

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να σχεδιάζει και να αναλύει αλγόριθμους για ένα ευρύ φάσμα προβλημάτων με θεωρητικό και πρακτικό ενδιαφέρον. Πιο συγκεκριμένα:

- Θα κατανοεί πλήρως τη λειτουργία των blockchains και τον τρόπο με τον οποίο παρέχουν εγγυήσεις βάσει κρυπταλγορίθμων.
- Θα κατανοεί τις σχεδιαστικές προκλήσεις των blockchains και τις προτεινόμενες λύσεις.
- Θα κατανοεί την αλληλεπίδραση των smart contracts με τον εξωτερικό κόσμο μέσω oracles.
- Θα μπορεί να σχεδιάσει εφαρμογές βασισμένες σε blockchains.
- Θα μπορεί να αναπτύσσει έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) για το Ethereum σε γλώσσα Solidity.
- Θα μπορεί να κρίνει υπό ποιες προϋποθέσεις μια εφαρμογή μπορεί να επωφεληθεί από τη χρήση blockchains και πώς.
- Θα έχει αποκτήσει μια προοπτική για τις επερχόμενες γενιές συστημάτων blockchains και των λειτουργιών που θα προσφέρουν, πολύ πέρα από τα κρυπτονομίσματα.

### **Προαπαιτούμενα Μαθήματα**

Οι φοιτητές πρέπει να κατέχουν θεμελιώδεις γνώσεις δομών δεδομένων καθώς και βασικές έννοιες δικτυακών εφαρμογών και κατανεμημένων συστημάτων, όπως προκύπτουν από την ολοκλήρωση σχετικών μαθημάτων σε προπτυχιακό επίπεδο.

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- “Mastering Bitcoin”, Andreas M. Antonopoulos, 2<sup>nd</sup> edition, ISBN-13: 978-1491954386.
- “Blockchain Science - Distributed Ledger Technology”, Roger Wattenhofer, 3<sup>rd</sup> edition, 2019, ISBN-13: 978-1793471734.

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μια διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, μια εργασία υλοποίησης για το σπίτι.

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης**

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται κατά 75% από την τελική εξέταση και κατά 25% από την εργασία υλοποίησης. Πρέπει, ωστόσο, ο βαθμός της τελικής εξέτασης να είναι προβιβάσιμος προκειμένου να είναι προβιβάσιμος και ο τελικός βαθμός.



## Κρυπτογραφία και Εφαρμογές

**Μάθημα Επιλογής, Εαρινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Ιωάννης Μαρίας**

**URL: <https://eclass.aueb.gr/courses/INF407/>**

### **Περιεχόμενο**

Βασικές αρχές, μαθηματικές έννοιες και ορισμοί της Κρυπτογραφίας και των Κρυπτοσυστημάτων. Μαθηματικό υπόβαθρο (Θεωρία Αριθμών, Θεωρία Ομάδων, Πεδία Galois, Αριθμητική Υπολοίπων, ). Κλασικά κρυπτογραφικά συστήματα (Shift, Affine, Enigma, Vigenère Ciphers), μεταθέσεις, αντικαταστάσεις. Ασφάλεια κρυπτογραφικών μεθόδων, κρυπτανάλυση, επιθέσεις και κριτήρια Shannon. Συμμετρική κρυπτογράφηση τμημάτων (μέθοδοι λειτουργίας, DES/3DES, AES-Rijndael) και ρεύματος. κρυπτογράφηση δημοσίου κλειδιού (RSA, ElGamal, Elliptic Curve). Ασφαλείς μηχανισμοί σύνοψης (SH2/SHA3) και εφαρμογές τους. Ψηφιακές υπογραφές (Digital Signature Algorithm, Blind digital signatures). Μέθοδοι και κρυπτογραφικά πρωτόκολλα secret sharing, commitment, zero knowledge proofs, oblivious transfer, multiparty computation, private-information-retrieval. Κβαντική κρυπτογραφία. Κρυπτογραφία και εφαρμογές σε PKIs/CAs, SSL/TLS, δίκτυα Tor διαδικτυακά παίγνια, αλυσίδες καταχωρήσεων (block chains) και κρυπτονομίσματα.

### **Προαπαιτούμενα**

Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις γραμμικής άλγεβρας και θεωρία πιθανοτήτων.

### **Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα**

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

- να κατανοήσουν τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες των κρυπτογραφικών μεθόδων
- να αξιολογούν και αντιστοιχίσουν τις ανάγκες ασφάλειας σε μηχανισμούς κρυπτογραφίας
- να διαθέτουν το υπόβαθρο ώστε να αξιολογούν και να οδηγούν τις εξελίξεις σε σύγχρονα θέματα κρυπτογραφίας και εφαρμογών
- να επιλέγουν και να υλοποιούν του κατάλληλους μηχανισμούς στο πεδίο του λογισμικού και των δικτύων υπολογιστών

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Douglas R. Stinson, Maura Paterson, “Cryptography: Theory and Practice, Fourth Edition”, CRC Press, 4th Edition, ISBN9781138197015
- Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot and Scott A. Vanstone, “Handbook of Applied Cryptography”, CRC Press, ISBN0849385237
- William Stallings, “Cryptography and Network Security Principles and Practices”, 7th Ed, Prentice Hall
- N. Ferguson and B. Schneier, “Practical Cryptography”, John Wiley & Sons, 1st edition

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως, ασκήσεις 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 (50%) και του βαθμού των παραδοτέων ασκήσεων μελέτης και προγραμματισμού (βάρος 50%), 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.

## Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας

**Επιλογής Μάθημα, Εαρινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Καθηγητής Ίων Ανδρουτσόπουλος**

**URL:** <https://eclass.aueb.gr/courses/INF210/>

### **Περιεχόμενο**

Γλωσσικά μοντέλα n-γραμμάτων. Εντροπία, διασταυρωμένη εντροπία, περιπλοκή. Ορθογραφική διόρθωση. Παραστάσεις κειμένων με σάκους λέξεων. Επιλογή και εξαγωγή χαρακτηριστικών. Κατηγοριοποίηση κειμένων με k κοντινότερους γείτονες και Αφελή Bayes. Ομαδοποίηση λέξεων και κειμένων με k-means. Λογιστική παλινδρόμηση, στοχαστική κατάβαση κλίσης, πολυ-επίπεδα Perceptron, ανάστροφη μετάδοση σφάλματος για κατηγοριοποίηση κειμένων. Προ-εκπαίδευση ενσωματώσεων λέξεων, Word2Vec, FastText. Ανατροφοδοτούμενα νευρωνικά δίκτυα (RNNs), κελιά GRU και LSTM, RNN με αυτο-προσοχή, διπλής κατεύθυνσης, στοιβαγμένα, ιεραρχικά RNN και εφαρμογές σε γλωσσικά μοντέλα, κατηγοριοποίηση κειμένων και επισημείωση ακολουθιών. Μοντέλα RNN μετατροπής ακολουθίας σε ακολουθία, μηχανική μετάφραση. Προ-εκπαίδευση γλωσσικών μοντέλων RNN, ELMo. Συνελικτικά νευρωνικά δίκτυα και εφαρμογές στην επεξεργασία κειμένου. Transformers, BERT. Ανάλυση συντακτικών εξαρτήσεων και εξαγωγή σχέσεων με μοντέλα βαθιάς μάθησης. Συστήματα ερωταποκρίσεων για συλλογές εγγράφων. Διαλογικά Συστήματα.

### **Προαπαιτούμενα**

Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις μαθηματικού λογισμού, γραμμικής άλγεβρας και θεωρίας πιθανοτήτων. Για τις προγραμματιστικές ασκήσεις του μαθήματος, απαιτείται εμπειρία προγραμματισμού (π.χ. σε Java, C, C++, Python). Συνιστάται οι φοιτητές να παρακολουθήσουν και το μάθημα «Βαθιά Μάθηση», χωρίς αυτό να απαιτείται.

### **Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα**

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

- να περιγράψουν μεγάλο εύρος πιθανών εφαρμογών Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας,
- να περιγράψουν αλγορίθμους Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συγκεκριμένες εφαρμογές,
- να επιλέγουν και να υλοποιούν κατάλληλους αλγορίθμους Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας για συγκεκριμένες εφαρμογές,
- να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα και απόδοση μεθόδων και συστημάτων Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας.

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Speech and Language Processing, Daniel Jurafsky and James H. Martin, Pearson Education, 2<sup>nd</sup> edition, 2009, ISBN-13: 978-0135041963.
- Neural Network Methods for Natural Language Processing, Yoav Goldberg, Morgan & Claypool Publishers, 2017, ISBN-13: 978-1627052986.
- Introduction to Natural Language Processing, Jacob Eisenstein, MIT Press, 2019, ISBN-13: 978-0262042840.
- Foundations of Statistical Natural Language Processing, Christopher D. Manning and Hinrich Schütze, MIT Press, 1999, ISBN-13: 978-0262133609.

- An Introduction to Information Retrieval, Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Cambridge University Press, 2008, ISBN-13: 978-0521865715.

### ***Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι***

Μια διάλεξη τριών ωρών εβδομαδιαίως, ασκήσεις 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 (50%) και του βαθμού των παραδοτέων ασκήσεων μελέτης και προγραμματισμού (βάρος 50%), 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.

## Γραφικά Παιχνιδιών Υπολογιστών και Εικονική Πραγματικότητα

**Μάθημα Επιλογής, Εαρινό Εξάμηνο, 6 μονάδες ECTS**

**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Γεώργιος Παπαϊωάννου**

**URL:** <https://eclass.aueb.gr/courses/INF142/>

### **Περιεχόμενο**

Εισαγωγή στον φανταστικό κόσμο των διαδραστικών γραφικών για παιχνίδια υπολογιστών και εικονικής ή μικτής πραγματικότητας και στην πρακτική όψη υλοποίησης μεθόδων φωτορεαλιστικής απεικόνισης, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών τεχνολογιών απεικόνισης, καταγραφής και δημιουργίας κίνησης. Αρχιτεκτονικές γραφικών αιχμής, καθιερωμένοι αλγόριθμοι, με παραδείγματα από πετυχημένα εμπορικά παιχνίδια, τεχνικές όπως η σχεδίαση με υστέρηση, κατακερματισμού εικόνας, ολικού φωτισμού και εφέ πραγματικού χρόνου, αλλά και μέθοδοι παρακολούθησης ακτινών για προϋπολογισμό εικόνας ή γραφικά πραγματικού χρόνου.

### **Μαθησιακά Αποτελέσματα**

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

- Να γνωρίζουν τις θεμελιώσεις των γραφικών υπολογιστών και της αναπαράστασης γεωμετρικής πληροφορίας σε δύο και τρεις διαστάσεις
- Να εξηγήσουν και να αναλύσουν τα βασικά φαινόμενα που διέπουν το φωτισμό και τη φωτοσκίαση γεωμετρίας.
- Να εφαρμόζουν τη θεωρία των γραφικών υπολογιστών κατά τον προγραμματισμό εφαρμογών με γραφικά πραγματικού χρόνου.
- Να χειρίζονται και μελετούν φωτορεαλιστικά μοντέλα απεικόνισης και μεθόδους προσομοίωσης φωτισμού.
- Να περιγράφουν, να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν βασικές αρχιτεκτονικές απεικόνισης γραφικών στη GPU.
- Να χρησιμοποιήσουν ή να υλοποιήσουν συστήματα εικονικής πραγματικότητας.
- Να αξιολογήσουν την καταλληλότητα ενός αλγορίθμου σχεδίασης γραφικών για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.

### **Προαπαιτούμενα Μαθήματα**

Βασικές γνώσεις γραφικών υπολογιστών (προπτυχιακού επιπέδου) βοηθάνε στην κατανόηση του αντικειμένου αλλά δεν απαιτούνται καθώς οι βασικές αρχές 2D και 3D γραφικών καλύπτονται (σύντομα) στην αρχή του μαθήματος. Οι φοιτητές πρέπει να έχουν μαθηματική ωριμότητα που προκύπτει από την ολοκλήρωση ορισμένων μαθημάτων μαθηματικών σε προπτυχιακό επίπεδο. Ιδιαίτερως, πρέπει να έχουν γνώσεις γραμμικής άλγεβρας, λογισμού πολλών μεταβλητών και πιθανοτήτων. Επιπροσθέτως, απαιτούνται βασικές δεξιότητες προγραμματισμού υπολογιστών για την εκπόνηση προαιρετικών εργασιών(κατά προτίμηση σε C++)..

### **Συνιστώμενη Βιβλιογραφία**

- Graphics & Visualization, Principles and Algorithms, Theoharis Theoharis, Georgios Papaioannou, Nikolaos Platis, Nicholas M. Patrikalakis, AK Peters, A K Peters/CRC Press, 1st edition, 2007, ISBN-13: 978-1568812748.

- Real-time Rendering, Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman, AK Peters / CRC Press, 4th edition, 2018, ISBN-13: 978-1138627000.
- Physically Based Rendering, Third Edition: From Theory to Implementation, Matt Pharr, Wenzel Jakob, Greg Humphreys, Morgan Kaufmann, 2016, ISBN-13: 978-0128006450.

### ***Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι***

Μια διάλεξη 3 ωρών εβδομαδιαίως, υπολογιστικές και προγραμματιστικές ασκήσεις κατ' οίκον..

### ***Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης***

Ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται κατά 70% από την τελική εξέταση και κατά 30% από προγραμματιστικές ασκήσεις και παρουσιάσεις εργασιών.

## **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, αναγνωστηρίου, 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-ανάγκες>.



## 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 ιδίους 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 (ΚΕΤ, 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:

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

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

- 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.
- 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/politistikes>).

## 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>).