

Syllabus Μαθήματος “Μαθηματικά για Οικονομολόγους ΙΙ”

Διδάσκων:

Επ. Καθ.: Άγγελος Αλεξόπουλος,
email: angelos@aueb.gr
Διεύθυνση Γραφείου: Πτέρυγα Δερισγύ, 4ος όροφος
Ώρες Γραφείου: Τρίτη 15.00-17.00

Ώρες Διαλέξεων:

Τετάρτη: 9πμ - 1μμ, Αμφ. Χ.

Ώρες Φροντιστηρίων:

Θα ανακοινωθούν σύντομα.

e-Class:

<https://eclass.aueb.gr/courses/PROPTYXIAKA140/>¹

Περιγραφή Μαθήματος:

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή σε βασικές έννοιες της Γραμμικής Άλγεβρας, καθώς επίσης και τις Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις και Εξισώσεις Διαφορών.

Στο πρώτο μέρος του μαθήματος (Γραμμική Άλγεβρα) θα αναλυθούν έννοιες και οι ιδιότητες που αφορούν τους διανυσματικούς χώρους (επί των πραγματικών αριθμών) και οι γραμμικές απεικονίσεις μεταξύ αυτών. Με βάση τις ιδιότητες αυτές θα εξεταστούν τρόποι επίλυσης γραμμικών συστημάτων. Το δεύτερο μέρος του μαθήματος θα αποτελεί μια εισαγωγή στις (Συνήθειες) Διαφορικές εξισώσεις και τις Εξισώσεις Διαφορών και οι τρόποι επίλυσής τους. Η ανάλυση θα περιοριστεί σε εξισώσεις πρώτης και δεύτερης τάξης. Διαφορική Εξίσωση είναι μια εξίσωση που συσχετίζει τις τιμές μιας άγνωστης συνάρτησης μιας ή περισσότερων μεταβλητών και των παραγώγων της πρώτου, δεύτερου ή ανώτερου βαθμού. Η θεωρία των Διαφορικών Εξισώσεων συσχετίζεται με τη θεωρία των Εξισώσεων Διαφορών στις οποίες οι μεταβλητές παίρνουν μόνο διακριτές τιμές, και η σχέση περιέχει τιμές της άγνωστης συνάρτησης ή συναρτήσεις και τιμές σε παραπλήσιες συντεταγμένες.

Το μάθημα έχει σκοπό την προετοιμασία των φοιτητών για μαθήματα όπως της σύγχρονης Οικονομετρίας που βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην Άλγεβρα Πινάκων και μαθήματα όπως της Μακροοικονομικής που απαιτούν γνώσεις επίλυσης Διαφορικών Εξισώσεων και Εξισώσεων Διαφορών.

Συνοπτική περιγραφή ύλης:

- Εισαγωγή και βασικές μαθηματικές έννοιες.
- Πίνακες και Γραμμικές Εξισώσεις.
- Διανυσματικοί χώροι.
- Γραμμικές συναρτήσεις μεταξύ διανυσματικών χώρων και πραγματικές μήτρες, αλγεβρικές ιδιότητες, σύνθεση ως πολλαπλασιασμός μητρών, εκθετικό μήτρας, χώρος στηλών (γραμμών) μήτρας και βαθμός αυτής. Αντίστροφη μήτρας. Ορίζουσα και αντιστροφή. Γραμμικά συστήματα. Ιδιοτιμές, ιδιοδιανύσματα και ιδιοχώροι. Τετραγωνικές μορφές, ορισμένες μήτρες, διαγώνιση μητρών. Εφαρμογές.
- Πολύωνυμα. Στοιχειώδεις ιδιότητες πολυωνύμων. Διαιρετότητα πολυωνύμων – Ανάγωγα πολυώνυμα. Ρίζες πολυωνύμων. Γραμμικές απεικονίσεις, πίνακες και πολυώνυμα. Ελάχιστο πολυώνυμο. Κριτήριο διαγωνισιμότητας. Θεώρημα πρωταρχικής ανάλυσης. Κανονική μορφή Jordan.
- Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικό γινόμενο. Εσωτερικά γινόμενα. Μήκος διανυσμάτων. Ορθοκανονικές βάσεις. Ορθογώνια αθροίσματα. Ισομορφισμοί χώρων με εσωτερικό γινόμενο. Σύνδεση μιας γραμμικής απεικόνισης. Κανονικές γραμμικές απεικονίσεις. Ισομετρίες. Συμμετρικές γραμμικές απεικονίσεις. Τετραγωνικές μορφές.

¹Θα πρέπει να επισκέπτεστε συχνά τον ιστότοπο του e-class του μαθήματος για ενδεχόμενες αλλαγές.

- Διαφορικές εξισώσεις 1ης τάξης. Ορισμοί και παραδείγματα. Διαχωρίσιμες διαφορικές εξισώσεις. Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις 1ης τάξης. Ακριβείς διαφορικές εξισώσεις – Ολοκληρώνων παράγων. Αλλαγή μεταβλητής. Ποιοτική θεωρία και ευστάθεια. Ύπαρξη και μοναδικότητα.
- Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις 2ης τάξης. Σταθεροί συντελεστές. Ευστάθεια σε γραμμικές διαφορικές εξισώσεις 2ης τάξης. Συστήματα γραμμικών διαφορικών εξισώσεων 1ης τάξης. Σημεία ισορροπίας και επίπεδο φάσης. Ευστάθεια σε μη γραμμικά συστήματα. Σαγματικά σημεία.
- Εξισώσεις διαφορών 1ης τάξης και 2ης τάξης. Γραμμικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές. Εξισώσεις διαφορών ανώτερης τάξης. Συστήματα εξισώσεων. Μη γραμμικές εξισώσεις διαφορών - Ευστάθεια.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

Τα παρακάτω αποτελούν ενδεικτική βιβλιογραφία. Κατά την διάρκεια των διαλέξεων ο κατάλογος είναι δυνατόν να εμπλουτίζεται.

- Σημειώσεις Διαλέξεων.
- S. Gilbert, ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2015.
- Hoy Michael, Livernois John, McKenna Chris, Stengos Thanasis, Κυρίτσης Ιωάννης (επιμ.). Μαθηματικά Οικονομικών Επιστημών. Εκδ. GUTENBERG 2012.
- Π. Κατερίνης και Ηλ. Φλυτζάνης. Ανώτερα Μαθηματικά. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΜΠΕΝΟΥ & ΣΙΑ Ε.Ε. 2020.