



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά μαθήματα ΠΠ

Τίτλος Μαθήματος : Γραμμική Άλγεβρα Ι

Ενότητα: Περιεχόμενα

Όνομα Καθηγητή: Ανδρέας Αρβανιτογεώργος

Τμήμα: Μαθηματικών

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	v
1 Διανυσματικοί Χώροι	1
1.1 Ορισμός - Ιδιότητες	1
1.2 Υπόχωροι	6
1.3 Δημιουργία υποχώρων από άλλους	8
1.4 Γραμμικοί συνδυασμοί - Γεννήτορες διανυσματικών χώρων	10
1.5 Γραμμική εξάρτηση και γραμμική ανεξαρτησία	12
1.6 Βάση - Διάσταση	14
1.7 Ασκήσεις	19
2 Γραμμικές απεικονίσεις	27
2.1 Γραμμικές απεικονίσεις, πυρήνας, εικόνα.	27
2.2 Πίνακες	34
2.3 Πίνακες και γραμμικές απεικονίσεις	36
2.4 Σύνθεση γραμμικών απεικονίσεων και πολλαπλασιασμός πινάκων.	39
2.5 Αντιστρεψιμότητα γραμμικών απεικονίσεων και πινάκων.	41
2.6 Αλλαγή βάσεων	43
2.7 Ασκήσεις	45
3 Στοιχειώδεις πράξεις πινάκων και γραμμικά συστήματα.	51
3.1 Στοιχειώδεις πίνακες	51
3.2 Υπολογισμός του αντιστρόφου ενός πίνακα	53
3.3 Τάξη ενός πίνακα και μιας γραμμικής απεικόνισης	54
3.4 Η πόλη των εκκεντρικών κατοίκων	61
3.5 Γραμμικά Συστήματα - Θεωρητικό υπόβαθρο	62
3.6 Γραμμικά συστήματα - Αλγόριθμος επίλυσης	70
3.7 Ασκήσεις	74

4	Ορίζουσες	79
4.1	Ορισμός της ορίζουσας	79
4.2	Εφαρμογές: Κανόνας Cramer και υπολογισμός τάξης πίνακα	84
4.3	Ασκήσεις	87
5	Διαγωνιοποίηση γραμμικών τελεστών και πινάκων	93
5.1	Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα	94
5.2	Εύρεση ιδιοδιανυσμάτων - Το χαρακτηριστικό πολυώνυμο	97
5.3	Κριτήριο διαγωνιοποίησης	103
5.4	Ασκήσεις	110