

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Ε.Μ.Π.		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>			
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	5267	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	2 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙ (ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ)		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ/ECTS</b>	
Διαλέξεις και Ασκήσεις Πράξης	4	5	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:</b>	ΓΕΝΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:</b>	ΝΑΙ [στην Αγγλική, ως υλικό μελέτης (reading course)]		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL):</b>	<a href="https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1299&amp;lang=el">https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1299&amp;lang=el</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p><b>Γνώσεις:</b></p> <p>Μετά την ολοκλήρωση της περιόδου διδασκαλίας του συγκεκριμένου μαθήματος οι φοιτητές/-τριες αναμένεται να γνωρίζουν:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Την έννοια του πίνακα, τις πράξεις μεταξύ πινάκων και τις ιδιότητές των πράξεων.</li><li>• Τους αλγόριθμους Gauss και Gauss-Jordan για να μετατρέπουν έναν πίνακα σε κλιμακωτό ή ανηγμένο κλιμακωτό, καθώς και την εφαρμογή των εν λόγω μεθόδων στην επίλυση γραμμικών συστημάτων και στον υπολογισμό αντίστροφου πίνακα.</li><li>• Την έννοια της ορίζουσας, τις ιδιότητές της και την εφαρμογή της στην εύρεση αντίστροφου πίνακα και στην επίλυση γραμμικών συστημάτων.</li><li>• Τις έννοιες του διανυσματικού χώρου και υποχώρου, τη γραμμική θήκη διανυσμάτων, τη γραμμική εξάρτηση και ανεξαρτησία διανυσμάτων, τη βάση και τη διάσταση ενός διανυσματικού χώρου.</li><li>• Τις έννοιες της γραμμικής απεικόνισης, της εικόνας της και του πυρήνα της, και τη σύνδεσή τους με τους πίνακες.</li><li>• Τις έννοιες των ιδιοτιμών και των ιδιοδιανυσμάτων ενός τετραγωνικού πίνακα, καθώς και τις ιδιότητες και τη μέθοδο εύρεσης αυτών.</li><li>• Το χαρακτηριστικό πολυώνυμο, το Θεώρημα Cayley-Hamilton, το ελάχιστο πολυώνυμο και τη μέθοδο διαγωνοποίησης ενός τετραγωνικού πίνακα μέσω μετασχηματισμού ομοιότητας.</li><li>• Το εσωτερικό, το εξωτερικό και το μικτό γινόμενο διανυσμάτων στο χώρο, τη γεωμετρική ερμηνεία τους και τις ιδιότητές τους.</li><li>• Πώς να υπολογίζουν την εξίσωση μιας ευθείας ή ενός επιπέδου στο χώρο με συγκεκριμένα δεδομένα, καθώς και την απόσταση ενός σημείου από μία ευθεία ή ένα επίπεδο, την απόσταση δύο παράλληλων ή ασύμπτωτων ευθειών, και την απόσταση δύο παράλληλων επιπέδων.</li><li>• Πώς να υπολογίζουν το συμμετρικό ενός σημείου ως προς μία ευθεία ή ένα επίπεδο.</li><li>• Πώς να υπολογίζουν την απόσταση ενός σημείου, μιας ευθείας ή ενός επιπέδου από μία σφαίρα.</li></ul>

### Δεξιότητες:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/-τρια θα είναι σε θέση να:

- Πραγματοποιεί με ευχέρεια πράξεις μεταξύ πινάκων και να υπολογίζει τον αντίστροφο πίνακα.
- Επιλύει με ευχέρεια γραμμικά συστήματα.
- Υπολογίζει ορίζουσες με κατάλληλη χρήση των ιδιοτήτων τους.
- Αντιλαμβάνεται τις έννοιες της γραμμικής εξάρτησης και ανεξαρτησίας, της βάσης και της διάστασης ενός διανυσματικού χώρου, καθώς και τις ιδιότητές τους.
- Κατανοεί ότι μια γραμμική απεικόνιση μπορεί να αναπαρασταθεί μονοσήμαντα από έναν πίνακα και άρα η μελέτη τους ουσιαστικά ανάγεται σε μελέτη πινάκων.
- Υπολογίζει με ευχέρεια ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα ενός τετραγωνικού πίνακα, ελέγχει αν ο πίνακας είναι διαγωνοποιήσιμος και κατασκευάζει μια διαγωνοποίησή του, καθώς και συναρτήσεις του.
- Υπολογίζει με ευχέρεια και ερμηνεύει γεωμετρικά το εσωτερικό, το εξωτερικό και το μικτό γινόμενο διανυσμάτων στο χώρο.
- Αναγνωρίζει, αλλά και να υπολογίζει την εξίσωση ενός επιπέδου ή μιας ευθείας στο χώρο.
- Υπολογίζει το συμμετρικό ενός σημείου ως προς μία ευθεία ή ένα επίπεδο.
- Υπολογίζει την απόσταση ενός σημείου από μία ευθεία ή ένα επίπεδο, την απόσταση δύο παράλληλων ή ασύμπτωτων ευθειών, την απόσταση δύο παράλληλων επιπέδων και την απόσταση ενός σημείου, μιας ευθείας ή ενός επιπέδου από μία σφαίρα.

### Γενικές Ικανότητες

#### Ικανότητες:

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για:

- Ανάλυση και σύνθεση πληροφοριών.
- Λήψη αποφάσεων.
- Ανάλυση/Ταξινόμηση ενός μαθηματικού προβλήματος και επίλυση αυτού με χρήση αυστηρά επιστημονικών μεθόδων.
- Συνδυαστική σκέψη με σκοπό την επιλογή της συντομότερης και κομψότερης λύσης ενός μαθηματικού προβλήματος.
- Επαγωγική σκέψη μέσω των αποδεικτικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην απόδειξη των σχετικών θεωρημάτων.

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

- Πίνακες, πράξεις πινάκων (πρόσθεση και πολλαπλασιασμός πινάκων και πολλαπλασιασμός αριθμού με πίνακα), αντιστρέψιμοι πίνακες, ίχνος πίνακα, βασικές ιδιότητες.
- Πίνακες ειδικής μορφής, ανάστροφος και αναστροφο-συζυγής πίνακας.
- Ορίζουσες, βασικές ιδιότητες, μέθοδοι υπολογισμού οριζουσών, συμπληρωματικός πίνακας, εύρεση αντίστροφου πίνακα.
- Γραμμικά συστήματα, επίλυση συστήματος με απαλοιφή Gauss και ανάδρομη αντικατάσταση, μέθοδος Cramer, λύσεις ομογενούς και μη ομογενούς γραμμικού συστήματος.
- Πίνακες σε κλιμακωτή μορφή και σε ανηγμένη κλιμακωτή μορφή, βαθμός πίνακα, εύρεση αντίστροφου πίνακα με τη μέθοδο Gauss-Jordan.
- Διανυσματικοί χώροι και υπόχωροι, γραμμικός συνδυασμός, γραμμική θήκη, γραμμική εξάρτηση και ανεξαρτησία, βάση διανυσματικού χώρου, διάσταση.
- Γραμμικές απεικονίσεις, πυρήνας, εικόνα και πίνακας γραμμικής απεικόνισης.
- Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα τετραγωνικού πίνακα, χαρακτηριστικό πολυώνυμο, Θεώρημα Cayley-Hamilton, ελάχιστο πολυώνυμο, διαγωνοποίηση πίνακα μέσω μετασχηματισμού ομοιότητας.
- Διανύσματα, ορισμοί, βασικές ιδιότητες.
- Διανυσματικός λογισμός, εσωτερικό γινόμενο, εξωτερικό γινόμενο και μικτό γινόμενο διανυσμάτων.
- Ευθεία και επίπεδο στο χώρο.
- Επιφάνειες και καμπύλες του χώρου.

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία (παρουσιάσεις σε power point).</li> <li>Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους/τις φοιτητές/-τριες σχετικά με το πρόγραμμα των μαθημάτων, ανάρτηση σημειώσεων, ανακοινώσεις (helios).</li> </ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	52
	Ασκήσεις	26
	Αυτοτελής Μελέτη	72
	<b>Σύνολο Μαθήματος:</b>	<b>150</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά (για φοιτητές/-τριες Erasmus: Αγγλικά)</li> <li>Μέθοδος Αξιολόγησης: Γραπτή Εξέταση (100%) που περιλαμβάνει: -Επίλυση προβλημάτων -Ερωτήσεις σύντομης απάντησης -Ερωτήσεις θεωρίας</li> <li>Υπάρχει ρητή αναφορά των παραπάνω κριτηρίων στο helios.</li> </ul>	

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

##### **Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:**

1. Ν. Καδιανάκης και Σ. Καρανάσιος, Γραμμική Άλγεβρα Αναλυτική Γεωμετρία και Εφαρμογές, Εκδόσεις Τσότρας, 2017.
2. Γ. Παντελίδης, Δ. Κραββαρίτης, Β. Νασόπουλος και Π. Τσεγκρέκος, Γραμμική Άλγεβρα, Αναλυτική Γεωμετρία και Εφαρμογές, Εκδόσεις Τσότρας, 2015.
3. Α. Φελλούρης, Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία, Εκδόσεις Τσότρας, 2017.
4. G. Strang, Linear Algebra and Its Applications (4<sup>th</sup> edition), Cengage Learning, 2005.

##### **Συναφή Επιστημονικά Περιοδικά:**

1. Linear Algebra and its Applications.
2. Electronic Journal of Linear Algebra.
3. SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications.
4. Linear and Multilinear Algebra.
5. Operators and Matrices.
6. Numerical Linear Algebra with Applications.