

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΤΙΤΛΟΣ Π.Μ.Σ.	ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (ΘΕΜΑ)		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΡΑΜ_21	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΘΕΜΑΤΑ ΑΛΓΕΒΡΑΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Συνιστώμενη προαπαιτούμενη γνώση: ΑΛΓΕΒΡΑ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική ή/και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Αναμένεται οι φοιτητές να εμβαθύνουν σε προχωρημένα θέματα Άλγεβρας, όπως Θεωρία Κατηγοριών, Ομολογιακή Άλγεβρα, Αντιμεταθετική Άλγεβρα και Θεωρία Σωμάτων, Αλγεβρική Γεωμετρία, Θεωρία Αναπαραστάσεων.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Αυτόνομη εργασία.
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Γίνεται κατ' έτος, επιλογή κάποιου συνδυασμού από τα παρακάτω θέματα:

Θεωρία Κατηγοριών. Βασικές έννοιες της Θεωρίας Κατηγοριών και παραδείγματα: Κατηγορίες, συναρτητές, φυσικοί μετασχηματισμοί. Κατηγορίες συναρτητών, το λήμμα του Yoneda. Γινόμενα, συν-γινόμενα, παραδείγματα. Εξισωτές, συνεξισωτές και κατασκευή τους στα σύνολα. Όρια, συνόρια, κατασκευή ορίων από γινόμενα και εξισωτές. Πέρατα (ends) και συν-πέρατα. Προσαρτημένοι (adjoint) συναρτητές, ισοδύναμοι ορισμοί, παραδείγματα, διατήρηση ορίων. Επεκτάσεις Kan, ιδιάζοντες (singular) συναρτητές και συναρτητές γεωμετρικής πραγματοποίησης (geometric realization). Τανυστικά γινόμενα. Παράγωγες Κατηγορίες.

Ομολογιακή Άλγεβρα. Αλυσωτά συμπλέγματα (chain complexes) και η ομολογία τους, ομοτοπία, βραχείες ακριβείς (short exact) ακολουθίες, διαγραμματικά λήμματα. Μακρά ακριβής ακολουθία ομολογίας. Προβολικά και ενριπτικά (injective) αντικείμενα, διαιρέσιμες (divisible) αβελιανές ομάδες, ύπαρξη επαρκών ενριπτικών προτύπων. Προβολικές και ενριπτικές επιλύσεις (resolutions), ορισμός παραγώγων (derived) συναρτητών, συναρτητές Ext και Tor. Ημιευθέα γινόμενα ομάδων, επεκτάσεις ομάδων, ομολογία και συνομολογία ομάδων.

Αντιμεταθετική Άλγεβρα και Θεωρία Σωμάτων. Στοιχεία θεωρίας αλγεβρικών σωμάτων αριθμών: παραγοντοποίηση στοιχείων και ιδεωδών, βαθμοί, διακλάδωση, σώματα-πηλικά, ομάδες διάσπασης, ομάδες αδράνειας, αυτομορφισμοί Frobenius, αυτομορφισμοί Artin. Ακέραια θήκη, τοπικοποίηση, δακτύλιοι Dedekind, κλασματικά ιδεώδη, κύρια ιδεώδη, ομάδα κλάσεων ιδεωδών. Στοιχεία θεωρίας διάστασης δακτυλίων. Διατιμημένα σώματα, επεκτάσεις διατιμήσεων, πληρώσεις, τοπικά σώματα. Λήμμα του Hensel, λήμμα του Krasner. Αλγεβρική ανεξαρτησία σε επεκτάσεις σωμάτων. Υπερβατικές επεκτάσεις, υπερβατικές βάσεις, βαθμός υπερβατικότητας.

Αλγεβρική Γεωμετρία. Αφινικές και προβολικές πολλαπλότητες, μορφισμοί και ρητές απεικονίσεις, Nullstellensatz. Επίπεδες αλγεβρικές καμπύλες, Θεώρημα Bezout. Ανώμαλα σημεία και ομαλοποίηση. Γενική θεωρία αλγεβρικών καμπύλων: αλγεβρική, γεωμετρική και αναλυτική. Ελλειπτικές καμπύλες, καμπύλες οποιουδήποτε γένους, Jacobians. Γραμμικές σειρές, Θεώρημα Riemann-Roch. Αριθμοθεωρητικές εφαρμογές.

Θεωρία Αναπαραστάσεων. Αναπαραστάσεις πεπερασμένων ομάδων, υπο-αναπαραστάσεις, ευθέα αθροίσματα, τανυστικά γινόμενα, συμμετρικές και εξωτερικές δυνάμεις αναπαραστάσεων. Αναγωγιμότητα, διασπασιμότητα, Λήμμα του Schur, Θεώρημα Maschke. Χαρακτήρες, σχέσεις ορθογωνιότητας, παραδείγματα και εφαρμογές. Περιορισμός αναπαραστάσεων, επαγόμενη αναπαραστάση, αντιστροφή Frobenius.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>		
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Μελέτη και Ανάλυση Βιβλιογραφίας</p>	<p>78</p>
	<p>Επίλυση προτεινόμενων ασκήσεων</p>	<p>30</p>
	<p>Τελική Εξέταση</p>	<p>3</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</p>	<p>150</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Γλώσσα Αξιολόγησης για Φοιτητές Erasmus: Αγγλική Μέθοδοι Αξιολόγησης: Συνδυασμός των παρακάτω: ✓ Επίλυση προτεινόμενων ασκήσεων ✓ Επίλυση προβλημάτων σε γραπτή τελική εξέταση Μικρότερος προβιβάσιμος βαθμός: 5 Μέγιστος προβιβάσιμος βαθμός: 10</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ενδεικτική βιβλιογραφία για «Θεωρία Κατηγοριών».

- MacLane, S. (1978). *Categories for the Working Mathematician*. Springer.
- Riehl, E. (2016). *Category Theory in Context*. Dover Publications.

Ενδεικτική βιβλιογραφία για «Ομολογιακή Άλγεβρα»

- Hilton, P. and Stammbach, U. (1996). *A Course in Homological Algebra*. Springer.
- Rotman, J. (2009). *An Introduction to Homological Algebra*. Springer.

Ενδεικτική βιβλιογραφία για «Αντιμεταθετική Άλγεβρα και Θεωρία Σωμάτων»

- Dummit, D. and Foote, R. (2004). *Abstract Algebra*. Wiley.
- Fröhlich, A. and Taylor, M. (1994). *Algebraic Number Theory*. Cambridge.
- Hungerford, T. (1974). *Algebra*. Springer.
- Ireland, K. and Rosen, M. (1990). *A Classical Introduction to Modern Number Theory*. Springer.
- Knapp, A. (2006). *Basic Algebra*. Springer.
- Lang, S. (1994). *Algebraic Number Theory*. Springer.
- Rotman, J. (2010). *Advanced Modern Algebra*. American Mathematical Society.

Ενδεικτική βιβλιογραφία για «Αλγεβρική Γεωμετρία»

- Hartshorne, R. (1977). *Algebraic Geometry*. Springer.
- Hindry, M. and Silverman, J. (200). *Diophantine Geometry: An Introduction*. Springer.
- Lang, S. (1982). *Introduction to Algebraic and Abelian Functions*. Springer.
- Lorenzini, D. (1996). *An Invitation to Arithmetic Geometry*. American Mathematical Society.

Ενδεικτική βιβλιογραφία για «Θεωρία Αναπαραστάσεων»

- Dummit, D. and Foote, R. (2004). *Abstract Algebra*. Wiley.
- Fulton, W. and Harris J. (1991). *Representation Theory: A First Course*. Springer.
- Hungerford, T. (1974). *Algebra*. Springer.
- Knapp, A. (2006). *Basic Algebra*. Springer.
- Rotman, J. (2010). *Advanced Modern Algebra*. American Mathematical Society.
- Serre, J. (1977). *Linear representations of finite groups*. Springer.