

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ****ΘΕΩΡΙΑ ΔΙΑΦΟΡΙΣΙΜΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΟΤΗΤΩΝ**(2^ο Εξάμηνο του Π.Μ.Σ.)**ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2011 – 2012**

Διδάσκουσα: Φανή ΠΕΤΑΛΙΔΟΥ
Γραφείο: 16 (3^ος Όροφος ΣΘΕ)
Τηλέφωνο: 2310 – 99.81.04
E – mail : petalido@math.auth.gr

Ώρες Διδασκαλίας: Πέμπτη, 17:00 – 20:00
Αίθουσα: M₃

Ώρες Γραφείου: Πέμπτη, 15:00 – 17:00

Στόχοι και Περιγραφή του Μαθήματος

Η έννοια της *διαφορίσιμης πολλαπλότητας*, που είναι μία γενίκευση των εννοιών της *καμπύλης* και της *επιφάνειας* στις υψηλότερες διαστάσεις, αναπτύχθηκε σταδιακά από τους C. F. Gauss, B. Riemann, H. Poincaré, E. Cartan... και με τη βοήθεια της Τοπολογίας, που αναπτυσσόταν παράλληλα, έλαβε τον τελικό της ορισμό στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Κίνητρο για την εισαγωγή της υπήρξε: α) η ανάγκη μελέτης συνόλων γεωμετρικών «αντικειμένων», π.χ. το σύνολο των ευθειών του επιπέδου που διέρχονται από την αρχή των αξόνων, το σύνολο των θέσεων ενός κινούμενου σώματος στον \mathbb{R}^3 , κλπ., β) η ανάγκη επέκτασης του Διαφορικού Λογισμού σε μη Ευκλείδειους χώρους. Στις μέρες μας αποτελεί τη βάση μελέτης σχεδόν όλων των κλάδων της Διαφορικής Γεωμετρίας (Γεωμετρία Riemann, Υπερβολική Γεωμετρία, Συμπλεκτική Γεωμετρία, Μιγαδική Γεωμετρία, κλπ.) όπως και της Κλασσικής Μηχανικής, της Κβαντικής Μηχανικής, της Ρομποτικής, κλπ.

Στο αναφερόμενο μάθημα, μετά από μία σύντομη επανάληψη των βασικών εννοιών που σχετίζονται με την έννοια της *διαφορίσιμης πολλαπλότητας* και *τεχνικών* που εφαρμόζονται για τη μελέτη τους, θα επεκταθούμε στη μελέτη πολλαπλοτήτων που είναι εφοδιασμένες με μία μετρική Riemann. Θα μελετήσουμε τις έννοιες των *γραμμικών συνδέσεων* και των *συνδέσεων Riemann*, της *εκθετικής απεικόνισης*, του *γεωδαισιακού διανυσματικού πεδίου*, της *ροής του*, και των *γεωδαισιακών καμπυλών*. Εν συνεχεία, θα μελετήσουμε τις έννοιες της *καμπυλότητας* και των *πεδίων Jacobi*. Με αυτά τα εφόδια, θα μελετήσουμε μερικά βασικά θεωρήματα της θεωρίας των πολλαπλοτήτων Riemann: Θεώρημα Hopf-Rinow, Cartan-Hadamard, Gauss-Bonnet...

Βασική Βιβλιογραφία

1. M. P. do Carmo, *Riemannian Geometry*, Birkhauser 1992.
2. John M. Lee, *Riemannian manifolds. An introduction to curvature*, GTM 176, Springer-Verlag 1997.
3. Loring W. Tu, *An introduction to Manifolds*, Universitext, Springer 2011.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

4. Marcel Berger, *A Panoramic View of Riemannian Geometry*, Springer 2003
5. Isaac Chavel, *Riemannian Geometry. A modern introduction*, Cambridge studies in advanced mathematics 98, Cambridge University Press.
6. John M. Lee, *Introduction to Smooth Manifolds*, GTM 218, Springer 2003.
7. M. Spivak, *A comprehensive Introduction to Differential Geometry*, Publish or Perish, Inc., 1999.
8. W. Boothby, *An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry*, Academic Press 1975.

Αξιολόγηση

Εκτός από την τελική εξέταση, υπάρχει η δυνατότητα μίας ενδιάμεσης εξέτασης στο μέσον του εξαμήνου που θ' αντιστοιχεί στο 35% της τελικής βαθμολογίας.