

## MEM-295 ΘΕΩΡΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

### 1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΠΠΣ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEM-295		
ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ή ΕΑΡΙΝΟ		
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 <sup>ο</sup> /8 <sup>ο</sup>		
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΘΕΩΡΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ECTS	
Διαλέξεις	4	8	
ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΥΤΟΤΕΛΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ		
Διαλέξεις	4		
ΣΥΝΟΛΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	4		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	Επιστημονικής Περιοχής.		
ΕΙΔΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	ΚΑΤΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Κ8		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	MEM-101 ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ I MEM-108 ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ III		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	Η ηλεκτρονική σελίδα διαμορφώνεται με ευθύνη του διδάσκοντα.		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΘΝΙΚΟΥ &amp; ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΠΡΟΣΟΝΤΩΝ: 6</b>
<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές 1. Να γνωρίζουν τις μαθηματικές τεχνικές επίλυσης προβλημάτων βέλτιστου ελέγχου 2. Να μοντελοποιούν ένα πρόβλημα βέλτιστου ελέγχου και να το μελετούν αναλυτικά 3. Να επιλύουν αριθμητικά ένα πρόβλημα βέλτιστου ελέγχου 4. Να αναλύουν και να ερμηνεύουν τη βέλτιστη πολιτική σε συνδυασμό με τις ιδιότητες του συναρτησιακού κόστους ενός προβλήματος
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών. Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις και κατανόηση της στρατηγικής συμπεριφοράς των ατόμων. Λήψη αποφάσεων. Αυτόνομη εργασία. Ομαδική εργασία. Εργασία σε διεθνές περιβάλλον. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

3.1 Περιγραφή προβλημάτων βέλτιστου ελέγχου και επισκόπηση των μαθηματικών εργαλείων επίλυσης τους. Παραδείγματα και εφαρμογές
3.2 Λογισμός Μεταβολών: Παραγωγή των εξισώσεων Euler και εφαρμογές, συνθήκη Legendre, συνθήκες εγκαρσιότητας και αντίστοιχα παραδείγματα. Συνθήκες γωνιότητας.
3.3 Λογισμός Μεταβολών: Ικανές συνθήκες για ολικά ακρότατα: κυρτότητα και κριτήριο Jacobi - συζυγή σημεία και αντίστοιχα παραδείγματα
3.4 Ο διακριτός αλγόριθμος του Δυναμικού Προγραμματισμού – Παραδείγματα
3.5 Επαναληπτικός αλγόριθμος υπολογισμού του συναρτησιακού κόστους και της βέλτιστης πολιτικής
3.6 Υλοποίηση αλγορίθμων Δυναμικού Προγραμματισμού στον υπολογιστή
3.7 Διακριτά προβλήματα Άπειρου Ορίζοντα
3.8 Προβλήματα συνεχούς χρόνου. Διαισθητικές αποδείξεις της αρχής μεγίστου.
3.9 Η Αρχή Pontryagin και εφαρμογές της

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο. Παρουσίαση του περιεχομένου του μαθήματος στον πίνακα ή με προβολή διαφανειών, εντός αίθουσας, με ακροατήριο. Στο εργαστήριο υπολογιστών με επίβλεψη και με ατομικές θέσεις εργασίας για τη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού														
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:</b>	Χρήση ΤΠΕ για την συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών και δεδομένων για τη δόμηση του προβλήματος λήψεως αποφάσεων. Εργαστηριακή εκπαίδευση για τη μελέτη πραγματικών προβλημάτων λήψεως αποφάσεων Παρουσίαση διαλέξεων με τη χρήση υπολογιστή προβάλλοντας ηλεκτρονικό αρχείο. Παροχή υλικού μελέτης και πληροφοριών μέσω ιστοσελίδας. Δυνατότητα επικοινωνίας των φοιτητών με τον διδάσκοντα με ηλεκτρονικό τρόπο (e-mail).														
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:</b>	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr><tr><td>Εργαστηριακή Άσκηση Η/Υ</td><td>10</td></tr><tr><td>Αυτόνομη μελέτη</td><td>80</td></tr><tr><td>Αυτόνομη εφαρμογή της μεθοδολογίας</td><td>38</td></tr><tr><td>Εκπόνηση εργασιών</td><td>20</td></tr><tr><td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td><td><b>200</b></td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργαστηριακή Άσκηση Η/Υ	10	Αυτόνομη μελέτη	80	Αυτόνομη εφαρμογή της μεθοδολογίας	38	Εκπόνηση εργασιών	20	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>200</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	52														
Εργαστηριακή Άσκηση Η/Υ	10														
Αυτόνομη μελέτη	80														
Αυτόνομη εφαρμογή της μεθοδολογίας	38														
Εκπόνηση εργασιών	20														
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>200</b>														
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ:</b>	Η αξιολόγηση βασίζεται α) στην υποχρεωτική επίλυση φυλλαδίων θεωρητικών ασκήσεων, β) στην υλοποίηση αλγορίθμων διακριτού δυναμικού προγραμματισμού στον υπολογιστή, γ) μια τελική γραπτή εξέταση. Ο τρόπος διαμόρφωσης του τελικού βαθμού αποφασίζεται από τον διδάσκοντα.  Η διαδικασία αξιολόγησης ανακοινώνεται από τον διδάσκοντα στην αρχή του εξαμήνου και είναι αναρτημένη μόνιμα στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Σε συνεργασία με το Συμβουλευτικό Κέντρο του Πανεπιστημίου Κρήτης, η διαδικασία αξιολόγησης προσαρμόζεται κατάλληλα στους φοιτητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.														

### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

5.1 Donald E. Kirk, Optimal Control Theory: An Introduction, Dover Publications.
5.2 W. Fleming και R. Rishel, Deterministic and Stochastic Optimal Control, Springer Verlag.
5.3 A. Seierstad και K. Sydsäter, Optimal Control Theory with Economic Applications, North Holland.
5.4 D. P. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Publishing Company.
5.5 I. M. Gelfand και S. V. Fomin, Calculus of Variation, Dover.
5.6 L. C. Evans, An Introduction to Mathematical Optimal Control Theory, <u>ελεύθερες σημειώσεις στο διαδίκτυο.</u>