

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>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</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις, Φροντιστηριακές Ασκήσεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις	2(Δ), 1(Φ), 2(Ε)	5	
<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, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Συνιστώμενη προαπαιτούμενη γνώση: «Οντοκεντρικός Προγραμματισμός» (ΝΥ134), «Εισαγωγή στους Αλγορίθμους» (ΝΥ205), «Πιθανότητες και Αρχές Στατιστικής» (ΝΥ204), «Θεωρία Γραφημάτων και Εφαρμογές» (ΝΥ202), Κατανεμημένα Συστήματα (ΝΕ4117) ή ισοδύναμα.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά. Δύναται να προσφέρεται στην αγγλική γλώσσα αν υπάρχουν διδασκόμενοι της αλλοδαπής.		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι (αγγλικά)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι ικανοί να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να έχουν αφομοιώσει τεχνικές, ιδιότητες, υλοποιήσεις και εφαρμογές βασικών αλλά και προηγμένων αποκεντρωμένων αλγορίθμων. • Να μπορούν να μοντελοποιήσουν σύνθετα προβλήματα και να εφαρμόζουν τεχνικές για την αξιολόγησή τους. • Να εφαρμόζουν την επιστημονική πειραματική μεθοδολογία για την συγκριτική και

- πρακτική αξιολόγηση αποκεντρωμένων αλγορίθμων και μοντέλων.
- Να χρησιμοποιούν έτοιμες βιβλιοθήκες και περιβάλλοντα λογισμικού για την ανάπτυξη νέων αποδοτικών μοντέλων και αποκεντρωμένων αλγορίθμων.
- Να αναπτύσσουν υλοποιήσεις σύνθετων μοντέλων με πρακτική χρησιμότητα και εφαρμοσιμότητα.
- Να έχουν αφομοιώσει τη διαδικασία μοντελοποίησης ενός σύνθετου αποκεντρωμένου συστήματος με στόχο τόσο την πρόβλεψη της συμπεριφοράς του όσο και την βελτίωση του συστήματος μέσω της εξομοίωσης.

Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:

- Να έχουν βελτιώσει σημαντικά τις δεξιότητές τους στην μοντελοποίηση σύνθετων συστημάτων αποκεντρωμένου υπολογισμού.
- Να έχουν εξοικειωθεί στη χρήση προηγμένων τεχνικών μοντελοποίησης και ανάλυσης σύνθετων συστημάτων.
- Να έχουν εξοικειωθεί στη χρήση περιβαλλόντων και βιβλιοθηκών λογισμικού για την αποδοτική υλοποίηση αποκεντρωμένων αλγορίθμων και μοντέλων.
- Να έχουν εξοικειωθεί στην εφαρμογή της σωστής πειραματικής μεθοδολογίας για την πειραματική και πρακτική αξιολόγηση διαφορετικών μοντέλων για το ίδιο σύνθετο σύστημα.
- Να έχουν εξοικειωθεί στην ανάπτυξη αποδοτικών και πρακτικών υλοποιήσεων αποκεντρωμένων αλγορίθμων.
- Να έχουν εξοικειωθεί με τη μεθοδολογία μοντελοποίησης φυσικών/τεχνητών σύνθετων συστημάτων με τη χρήση πολλαπλών πρακτόρων.

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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μοντέλα: Κατανεμημένα και Αποκεντρωμένα: LOCAL-CONGEST, Πρωτόκολλα Πληθυσμών, Δυναμική Πληθυσμών, Δυναμική Γνώμης, Κυψελωτά Αυτόματα, Δυναμική Δικτύων, Μοντελοποίηση με Πράκτορες.

Κατανεμημένοι Αλγόριθμοι:

- Μεγαλύτερο Ανεξάρτητο Σύνολο
- Χρωματισμός (αιτιοκρατικός και πιθανοκρατικός)

- Προσεγγιστικός αλγόριθμος για κυρίαρχα σύνολα
- Αυτό-σταθεροποιητικοί αλγόριθμοι
- Υπολογισμός με βάση την Physarum Polycephalum

Αποκεντρωμένοι Αλγόριθμοι/Συστήματα:

- Boolean Δίκτυα, Hopfield Δίκτυα
- Κυψελωτά Αυτόματα
- Δικτυακά Συστήματα
- Δυναμική Γνώμης (De Groot Model)
- Δυναμική Πληθυσμών (Επιδημιολογικά Μοντέλα, Μοντέλα Θηρευτή-Θηράματος)

Μοντελοποίηση με Πράκτορες – Εργαστηριακό Μέρος:

- Απλά μοντέλα βασισμένα σε Πράκτορες
- Ιδιότητες και Ενέργειες Πρακτόρων
- Το Περιβάλλον των Πρακτόρων
- Οι Αλληλεπιδράσεις των Πρακτόρων
- Υλοποίηση μοντέλων σε NETLOGO

1. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο και εξ'αποστάσεως. Φροντιστήρια και εργαστήρια με υποδειγματικά παραδείγματα υλοποιήσεων.</p>																					
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρησιμοποιούνται ΤΠΕ τόσο για τη διδασκαλία, όσο και για την επικοινωνία με τους φοιτητές. Οι διαφάνειες του μαθήματος καθώς και συμπληρωματικό βοηθητικό υλικό διατίθενται από την ιστοσελίδα του μαθήματος στους φοιτητές. Όλες οι εξ αποστάσεως διαλέξεις διατίθενται ηλεκτρονικά.</p>																					
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i></p> <p><i>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</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>2*13=26</td> </tr> <tr> <td>Φροντιστήριο</td> <td>1*13=13</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακή Άσκηση</td> <td>2*13=26</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη, προετοιμασία και ασκήσεις</td> <td>4*13=52</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη Σαββατοκύριακο</td> <td>1*13=13</td> </tr> <tr> <td>Εβδομάδα προετοιμασίας εξετάσεων+2 εβδομάδες διακοπών</td> <td>6*3=18</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος (25-30 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td>148</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	2*13=26	Φροντιστήριο	1*13=13	Εργαστηριακή Άσκηση	2*13=26	Αυτοτελής μελέτη, προετοιμασία και ασκήσεις	4*13=52	Μελέτη Σαββατοκύριακο	1*13=13	Εβδομάδα προετοιμασίας εξετάσεων+2 εβδομάδες διακοπών	6*3=18					Σύνολο Μαθήματος (25-30 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	148	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																					
Διαλέξεις	2*13=26																					
Φροντιστήριο	1*13=13																					
Εργαστηριακή Άσκηση	2*13=26																					
Αυτοτελής μελέτη, προετοιμασία και ασκήσεις	4*13=52																					
Μελέτη Σαββατοκύριακο	1*13=13																					
Εβδομάδα προετοιμασίας εξετάσεων+2 εβδομάδες διακοπών	6*3=18																					
Σύνολο Μαθήματος (25-30 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	148																					
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση,</i></p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική (Αγγλικά αν χρειαστεί)</p> <p>Αξιολόγηση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Θεωρητικές/Προγραμματιστικές ασκήσεις (30%-40% του τελικού βαθμού). • Τελική εξέταση (60%-70% του τελικού βαθμού). 																					

<p>Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Τελική εξέταση: γραπτή τελική εξέταση στην διδαχθείσα ύλη. Εξέταση προφορική/γραπτή σε θεωρητική/προγραμματιστική εργασία που ανατίθεται ατομικά σε κάθε φοιτητή καθώς και σε ομαδική προγραμματιστική εργασία. Εξέταση στον κώδικα καθώς και στην αναφορά υλοποίησης και πειραματικής αξιολόγησης που υποβάλει ο φοιτητής.</p> <p>Σειρά θεωρητικών/προγραμματιστικών ασκήσεων με στόχο την εξοικείωση, εξάσκηση και απόκτηση εμπειρίας:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Στη χρήση των περιβαλλόντων και βιβλιοθηκών ανάπτυξης μοντέλων NETLOGO. • Στη χρήση των αλγοριθμικών τεχνικών που διδάσκονται στο μάθημα. • Στη σωστή διεξαγωγή πειραματικών αξιολογήσεων και χρήσης των μοντέλων. • ερμηνεία των πειραματικών αποτελεσμάτων και των σφαλμάτων που ενδεχομένως εμπεριέχουν.
--	--

2. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Peleg. Distributed computing: a locality-sensitive approach. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA, USA, 2000. • J. Aspnes. Notes on Theory of Distributed Systems. Lectures Notes, 2002. https://www.cs.yale.edu/homes/aspnes/classes/465/notes.pdf • S.Schmid and P.S. Mandal. Distributed Network Algorithms. Lecture Notes, 2016. https://www.univie.ac.at/ct/stefan/GIAN-Lecture-Notes-NetAlg.pdf • J.L. Schiff. Introduction to Cellular Automata, 2007. • S. Wolfram. A New Kind of Science. https://www.wolframscience.com/nks/, 2002. • U. Wilensky and W. Rand. An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social and Engineered Complex Systems with NetLogo, 2015. • F. Bullo. Lectures on Network Systems. http://motion.me.ucsb.edu/book-Ins. 2020. • A.V. Proskurnikov and R Tempo. A Tutorial on Modeling and Analysis of Dynamic Social Networks Part I. 2018. • A.V. Proskurnikov and R Tempo. A Tutorial on Modeling and Analysis of Dynamic Social Networks Part II. 2018. • C. Altafini. Notes for a course on Opinion Dynamics on Social Networks. 2020. • M.J. Keeling. Notes on Population Dynamics • S. Dolev. <i>Self-Stabilization</i>. Cambridge, MA: MIT Press, 2000. • Editor: A. Adamatzky. Advances in Physarum Machines. 2016. • J. Brownlee, Clever Algorithms: Nature Inspired Programming Recipes. 2011. • Algorithmic Game Theory. Editors: N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos and V.V. Vazirani. 2007. • Federico Rossi, Saptarshi Bandyopadhyay, Michael T. Wolf and Marco Pavone. Multi-Agent Algorithms for Collective Behavior A structural and application-focused atlas; 2021. • N.A. Lynch. Distributed Algorithms. 1996. • Διδακτικές σημειώσεις και διαφάνειες που αναρτώνται στην ιστοσελίδα του μαθήματος. <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature • Science • Journal of the ACM
