

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ/ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ*</b>	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
<b>ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ**</b>			
<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΤΙΤΛΟΣ Π.Μ.Σ.</b>	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (MCDA)		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	MCDA103	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	B
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΠΙΘΑΝΟΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> 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	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	3	7.5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.upatras.gr/courses/MATH1071/">https://eclass.upatras.gr/courses/MATH1071/</a> <a href="https://eclass.math.upatras.gr/courses/MATHDEP241/">https://eclass.math.upatras.gr/courses/MATHDEP241/</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul> <p>Στόχος του παρόντος μαθήματος είναι η παρουσίαση και εφαρμογή ενός συνόλου μαθηματικών τεχνικών, που θα χρησιμοποιηθούν για τον σχεδιασμό, την βέλτιστη απόδοση και αξιοπιστία συστημάτων που λειτουργούν κάτω από τους κανόνες της τυχαιότητας. Το μάθημα αποτελείται από δύο μέρη. Στο Α΄ Μέρος παρουσιάζονται τεχνικές για την βελτιστοποίηση της επίδοσης συστημάτων παροχής υπηρεσιών με χρήση δεδομένων, ενώ στο Β΄ Μέρος παρουσιάζονται και αναπτύσσονται πιθανοτικά πρότυπα και μέθοδοι για τη μελέτη δεδομένων αποτυχίας στην αξιοπιστία μηχανικών συστημάτων.</p> <p>Με την ολοκλήρωση του μαθήματος αναμένεται ότι οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p>
---

- να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες λειτουργίας και την δομή των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα συστήματα παροχής υπηρεσιών,
- να αναπτύξουν και να εφαρμόζουν μαθηματικά/αναλυτικά μοντέλα για την επίλυση αυτών των προβλημάτων,
- να κατανοούν τα στρατηγικά και επιχειρησιακά επίπεδα αποφάσεων και να είναι σε θέση να επιλέγουν την κατάλληλη μεθοδολογία λύσης για την υποστήριξη κάθε τύπου απόφασης,
- να χρησιμοποιούν κατάλληλα λογισμικά με την βοήθεια των οποίων να λαμβάνουν αποφάσεις για τα υπό μελέτη συστήματα εκμεταλλεόμενοι παρεχόμενα δεδομένα από την λειτουργία τους.
- να κατανοήσουν τους τρόπους συλλογής δεδομένων αξιοπιστίας (χρόνοι ζωής, αριθμοί αποτυχιών) και να αναπτύξουν και να εφαρμόζουν στατιστικές μεθόδους ανάλυσης και ερμηνείας των δεδομένων αυτών με στόχο την παροχή πληροφοριών σε θέματα μηχανικών.
- να αντιλαμβάνονται πώς η κατανόηση του σχεδιασμού ενός συστήματος, όπως είναι π.χ. ένα σύστημα τηλεπικοινωνίας ή ένα σύστημα διανομής ενέργειας σε μια μεγάλη πόλη, μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της απόδοσης του συστήματος.
- να γνωρίζουν βέλτιστα μοντέλα συστημάτων που εμφανίζονται στη σύγχρονη βιβλιογραφία και να μελετούν χαρακτηριστικά τους σχετιζόμενα με την αξιοπιστία τους με χρήση και ανάπτυξη εννοιών της Πιθανότητας και της Στατιστικής.

### 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

Παραγωγή 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.
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Μέρος Α: Βελτιστοποίηση επίδοσης στοχαστικών συστημάτων παροχής υπηρεσιών με χρήση δεδομένων

Μελέτη τηλεφωνικού κέντρου και τμήματος έκτακτης ανάγκης, μελέτη συστημάτων παροχής υπηρεσιών βασιζόμενοι σε δεδομένα, εφαρμογές, σενάρια πεπερασμένου ορίζοντα, περιοδική μελέτη, σε στατιστική ισορροπία. Εμπειρική ανάλυση με χρήση διαγραμμάτων. Η σημασία των μετρήσεων: ανάλυση και έλεγχος, σύνδεση με το στόχο της επιχείρησης. Μέθοδοι απόκτησης δεδομένων: αυτοματοποιημένα συστήματα πρόσωπο με πρόσωπο (τηλεφωνικά κέντρα). Μετρήσεις βασισμένες στις συναλλαγές: banktellers, telephone, internet, transportation, administrative. Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία και εργαλεία: μεταβολές με την πάροδο του χρόνου, διαγράμματα Pareto, ιστογράμματα, διαγράμματα Fishbone, Scatterplots. DSPERT/CPM, δίκτυα BPR, δομικά στοιχεία: πελάτες (θέσεις εργασίας), δραστηριότητες, πόροι, διαδικασίες (διαδρομές). Περιγραφικές εννοιολογικές ενότητες: διάγραμμα δραστηριότητας, διάγραμμα πόρων, συνδυασμένο διάγραμμα (Δραστηριότητα+Πόροι), διαχείριση έργου: δυναμικό-στοχαστικό πλαίσιο. Χρήση ουρών αναμονής μέσω DSPERT/CPM. Καθορισμός χωρητικότητας σταθμού εξυπηρέτησης. Μοντέλα ροής των δικτύων εξυπηρέτησης. Ένα προσδιοριστικό μοντέλο ενός σταθμού εξυπηρέτησης. Εφαρμογές στην στελέχωση του συστήματος (staffing). Διαδικασία Poisson, κλιμάκωση και κεντράρισμα δεδομένων, δυναμική τυχαία κίνηση, χρονικά εξαρτημένη διαδικασία Poisson για την κίνηση

δεδομένων στο διαδίκτυο, υπολογισμός του προσφερόμενου φορτίου, κατανομές τύπου φάσης. Πρόβλεψη. Μελέτη των βασικών συστημάτων και δικτύων. Μελέτη τηλεφωνικών κέντρων, το M/M/n+G σύστημα, σχεδιάζοντας τηλεφωνικά κέντρα με ανυπόμονους πελάτες Erlang-B/C: ανάλυση και ασυμπτωτική συμπεριφορά, χρονομεταβλητά φορτία εισόδου, διαχείριση εργατικού δυναμικού, Erlang-B/C/A στο καθεστώς QED, χρονικά εξαρτημένη ανάλυση συστημάτων αναμονής. Χρονικά μεταβαλλόμενες ουρές και δρομολόγηση βασισμένες στις δεξιότητες (SBR). Προγραμματισμός εξυπηρετητή, δρομολόγηση πελατών και στελέχωση προσωπικού. E-DrivenSBR: στρατηγικές δεικτών. QEDSBR: Ειδικές περιπτώσεις. Διαστασιολόγηση ενός τηλεφωνικού κέντρου.

#### Μέρος Β: Αξιοπιστία μηχανικών συστημάτων

Ανάλυση δεδομένων αποτυχίας. Ανάλυση ελέγχου και συντήρησης. Αξιοπιστία συστημάτων. Γενικές μέθοδοι υπολογισμού αξιοπιστίας. Αξιοπιστία μονότονων συστημάτων. Αξιοπιστία προτύπων συστημάτων και δικτύων. Φράγματα αξιοπιστίας. Μέτρα σπουδαιότητας των συνιστωσών ενός συστήματος. Διαθεσιμότητα και συντήρηση συστημάτων. Υπογραφές συστημάτων. Μελέτη χαρακτηριστικών αξιοπιστίας συστημάτων μέσω των υπογραφών τους. Τεχνικές οδηγούμενες από δεδομένα για την εκτίμηση της αξιοπιστίας.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο													
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Χρήση Τ.Π.Ε. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ στη διδασκαλία με ηλεκτρονικές διαφάνειες,</li> <li>✓ στην εκμάθηση κατάλληλων λογισμικών (Excel, 4CallCenters, κ.λπ.).</li> </ul> </li> <li>Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eClass.</li> </ul>													
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασιών / 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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="587 955 1123 1024">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1123 955 1482 1024">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="587 1024 1123 1087">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1123 1024 1482 1087">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1087 1123 1129">Μελέτη (μη καθοδηγούμενη)</td> <td data-bbox="1123 1087 1482 1129">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1129 1123 1192">Εκπόνηση εργασιών</td> <td data-bbox="1123 1129 1482 1192">45</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1192 1123 1255">Εξέταση</td> <td data-bbox="1123 1192 1482 1255">3.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="587 1297 1123 1417"><b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></td> <td data-bbox="1123 1297 1482 1417"><b>187.5</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη (μη καθοδηγούμενη)	100	Εκπόνηση εργασιών	45	Εξέταση	3.5	<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>187.5</b>	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
Διαλέξεις	39													
Μελέτη (μη καθοδηγούμενη)	100													
Εκπόνηση εργασιών	45													
Εξέταση	3.5													
<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>187.5</b>													
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> 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><b>Αξιολόγηση Α Μέρους:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Εργασίες (30%): Οι εργασίες θα είναι προσανατολισμένες σε θεωρητικό, εμπειρικό και πρακτικό επίπεδο. Η εμπειρική ανάλυση θα περιλαμβάνει πραγματικά δεδομένα από ένα τηλεφωνικό κέντρο εξυπρέτησης μιας τράπεζας (<a href="http://ie.technion.ac.il/serveng2013S/callcenterdata/index.html">http://ie.technion.ac.il/serveng2013S/callcenterdata/index.html</a>). Η πρακτική ανάλυση θα βασιστεί σε δύο εργαλεία: το SEEStat και το 4CallCenters. Το πρώτο εργαλείο, που αναπτύχθηκε στο SEECenter, παρέχει ένα διαδικτυακό γραφικό περιβάλλον με δεδομένα συναλλαγών (τηλεφωνικά κέντρα, νοσοκομεία). Το δεύτερο εργαλείο υποστηρίζει τη διαχείριση του εργατικού δυναμικού (στελέχωση).</li> <li>Παρουσίαση και ανάπτυξη θεμάτων από την διεθνή βιβλιογραφία ή/και αρθρογραφία (20%).</li> <li>Γραπτή εξέταση (50%).</li> </ol>													

	<p><b>Αξιολόγηση Β Μέρους:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Παρουσίαση και ανάπτυξη θεμάτων από την διεθνή βιβλιογραφία ή/και αρθρογραφία <b>(20%)</b>.</li> <li>2. Γραπτή εξέταση <b>(80%)</b>.</li> </ol> <p>Στη διάρκεια της διδασκαλίας θα δίνονται ασκήσεις προς λύση.</p> <p>Μικρότερος προβιβάσιμος βαθμός: 5 Μέγιστος προβιβάσιμος βαθμός: 10</p>
--	--

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Barlow, R. (1998). *Engineering Reliability*. SIAM.
- Barlow, R. and Proschan, F. (1981). *Statistical Theory of Reliability and Life Testing*. To Begin With. Reprint edition.
- Barlow, R. and Proschan, F. (1996). *Mathematical Theory of Reliability*. SIAM.
- Brown, L., Gans, N., Mandelbaum A., Sakov, A., Zeltyn, S., Zhao, L. and Haipeng, S. (2005). *Statistical Analysis of a Telephone Call Center: A Queueing-Science Perspective*. JASA.
- Fitzsimmons, J. and Fitzsimmons, M. (2004). *Service Management: Operations, Strategy, Information Technology*. 4<sup>th</sup> ed. McGraw Hill.
- Gans, N., Koole, G. and Mandelbaum, A. (2003). *Telephone Call Centers: Tutorial, Review and Research Prospects*. Manufacturing and Service Operations Management (M&SOM), 5 (2), 79-141.
- Hall, R. W. (1991). *Queueing Methods: For Services and Manufacturing*. Prentice Hall.
- Kuo, W. and Zuo, M. (2003). *Optimal Reliability Modeling*. John Wiley & Sons.
- Leemis, L.M. (2009). *Reliability, Probabilistic Models and Statistical Methods*. 2<sup>nd</sup> ed. Lightning Source.
- Meeker, W.Q. and Escobar, L.A. (2014). *Statistical Methods for Reliability Data*. John Wiley & Sons.
- Newell, G. F. (1982). *Applications of Queueing Theory*. 2<sup>nd</sup> ed. Chapman and Hall.
- Samaniego, F.J. (2007). *System Signatures and Their Applications in Engineering Reliability*. Springer.
- Whitt, W. (2002). *Stochastic-Process Limits*. Springer.
- Whitt, W. (2017). *Time-varying queues*. *Queueing Models and Service Management*. (forthcoming).
- Whitt, W. and Zhang, X. (2017). *A data-driven model of an emergency department*. *Operations Research for Health Care* 12, 1–15.