

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

|   |  |                           |                |
|---|--|---------------------------|----------------|
| <b>ΣΧΟΛΗ</b>  | ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ  |                           |                |
| <b>ΤΜΗΜΑ</b>  | ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ  |                           |                |
| <b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>  | ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ  |                           |                |
| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>  | <b>217</b>   | <b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>    | 8 <sup>ο</sup> |
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>   | ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ   |                           |                |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b><br><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> | <b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>   | <b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b> |                |
| ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ   | 3  | 3                         |                |
| ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ  | 1  | 1                         |                |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>   | 4  | 4                         |                |
| <i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>  |  |                           |                |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b><br><i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>   | ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ   |                           |                |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ I</li> <li>• ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ III</li> <li>• ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ</li> </ul> |                           |                |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>  | ΕΛΛΗΝΙΚΗ   |                           |                |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>  | ΟΧΙ  |                           |                |
| <b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>   | To be constructed  |                           |                |

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

|   |
|---|
| <p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p><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"> <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>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έχει κατανοήσει τις μεθόδους υπολογισμού και ανάλυσης της δυναμικής συμπεριφοράς φυσικών συστημάτων και διεργασιών, συμπεριλαμβανομένων βασικών εννοιών, όπως η ευστάθεια, η συνάρτηση μεταφοράς και η απόκριση συχνότητας.</li> <li>• Είναι σε θέση να χρησιμοποιεί και να απλοποιεί διαγράμματα βαθμίδων.</li> <li>• Έχει κατανοήσει τη φιλοσοφία των καταστατικών μεθόδων σχεδιασμού συστημάτων ελέγχου με βάση το μαθηματικό μοντέλο της δυναμικής της διεργασίας.</li> <li>• Έχει κατανοήσει τις έννοιες της ελεγχιμότητας και της παρατηρησιμότητας, καθώς και τη σημασία τους στην ανάδραση καταστάσεων και την εκτίμηση καταστάσεων.</li> <li>• Είναι σε θέση να υπολογίζει ενισχύσεις ανάδρασης καταστάσεων και ενισχύσεις παρατηρητή για δεδομένες προδιαγραφές επί των ιδιοτιμών.</li> <li>• Είναι σε θέση να ελέγχει την ευστάθεια συστημάτων.</li> <li>• Γνωρίζει να κατασκευάζει και να ερμηνεύει διαγράμματα Nyquist, Bode και διαγράμματα γεωμετρικού τόπου των ριζών.</li> </ul> |

- Έχει κατανοήσει τη σημασία των τριών ρυθμιστικών δράσεων (αναλογικής, ολοκληρωτικής, διαφορικής).
- Είναι σε θέση να εφαρμόζει μεθόδους βέλτιστης επιλογής παραμέτρων PID ρυθμιστή.
- Έχει την ικανότητα να διακρίνει τη σχέση της μαθηματικής περιγραφής με τα χαρακτηριστικά της δυναμικής αποκρίσεως φυσικού συστήματος.
- Έχει την ικανότητα υπολογισμού της δυναμικής απόκρισης διεργασιών σε ανοικτό ή κλειστό βρόχο.
- Έχει την ικανότητα να σχεδιάζει συστήματα ρύθμισης επί τη βάση μαθηματικού μοντέλου της διεργασίας.
- Έχει την ικανότητα να χρησιμοποιεί υπολογιστικές εργαλειοθήκες (MATLAB, κλπ.) για υπολογισμούς δυναμικής, και σχεδίασης συστημάτων ελέγχου.

### 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 | Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  |
| Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  | Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα                                    |
| Λήψη αποφάσεων  | Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον   |
| Αυτόνομη εργασία  | Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου |
| Ομαδική εργασία   | Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής   |
| Εργασία σε διεθνές περιβάλλον   | Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης                                   |
| Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  |  |
| Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών   |  |

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

Εφαρμογή της θεωρητικής γνώσης στην πράξη

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεμελιώδεις έννοιες. Σήματα και συστήματα. Σκοπός του ελέγχου και οφέλη από την εφαρμογή του σε συστήματα και διεργασίες. Ανασκόπηση βασικών μαθηματικών εργαλείων. Αρχές μαθηματικής μοντελοποίησης. Μακροσκοπικά πρότυπα διεργασιών. Δυναμική συμπεριφορά τυπικών διεργασιών. Συστήματα Α' τάξης. Συνδέσεις συστημάτων Α' τάξης. Συστήματα Β' και ανώτερης τάξης. Συστήματα με χρονική καθυστέρηση. Μαθηματικές μέθοδοι ανάλυσης δυναμικών συστημάτων Ανάλυση γραμμικών συστημάτων στον χώρο καταστάσεων. Καταστατική περιγραφή γραμμικών συστημάτων και υπολογισμός της απόκρισης με τη μέθοδο του εκθετικού πίνακα. Μετασχηματισμοί μεταβλητών καταστάσεων. Συμπεριφορά εισόδου/εξόδου στο πεδίο του χρόνου. Σειριακή και παράλληλη σύνδεση γραμμικών συστημάτων υπό καταστατική περιγραφή. Ανάδραση καταστάσεων και ανάδραση εξόδου: Καταστατική περιγραφή του συστήματος κλειστού βρόχου. Ελεγχιμότητα και Παρατηρησιμότητα Συστημάτων. Αναλογική ανάδραση καταστάσεων, επιλογή ενισχύσεων για προδιαγεγραμμένες ιδιοτιμές κλειστού βρόχου. Εκτίμηση καταστάσεων και παρατηρητές κατάστασης. Ασυμπτωτική ευστάθεια γραμμικών συστημάτων. Επίλυση γραμμικών διαφορικών εξισώσεων με τη μέθοδο του μετασχηματισμού Laplace. Συνάρτηση μεταφοράς. Πόλοι και θέσεις μηδενισμού. Ευστάθεια εισόδου/εξόδου. Υπολογισμός συχνωτικής απόκρισης. Διαγράμματα Bode. Γραμμικοποίηση μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων. Τοπική ασυμπτωτική ευστάθεια. Η πρώτη μέθοδος Lyapunov. Συστήματα ελέγχου με ανατροφοδότηση. Μετρητικά όργανα. Στοιχεία τελικού ελέγχου. Ελεγκτές με αναλογική, ολοκληρωτική ή/και διαφορική δράση (PID). Διάγραμμα βαθμίδων συστήματος ελέγχου. Αναγωγή διαγράμματος βαθμίδων. Συναρτήσεις μεταφοράς κλειστού βρόχου. Καταστατική περιγραφή συστήματος κλειστού βρόχου. Ανάλυση και σχεδιασμός συστημάτων ελέγχου. Μόνιμη απόκλιση - σημασία της ολοκληρωτικής δράσης. Συνάρτηση ευαισθησίας. Ανάλυση ευστάθειας κλειστού βρόχου. Αλγεβρικά κριτήρια ευστάθειας. Κριτήριο ευστάθειας Routh-Hurwitz. Γραφικά Κριτήρια Ευστάθειας. Διάγραμμα Nyquist. Κριτήριο ευστάθειας Nyquist. Κριτήριο

Ευστάθειας Bode. Περιθώρια ενίσχυσης και φάσης. Διάγραμμα Γεωμετρικού Τόπου των ριζών. Υπολογισμός κριτηρίων αποδόσεως ρυθμιστικών συστημάτων και βελτιστοποίηση.

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

| <p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b><br/>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>   | Πρόσωπο με πρόσωπο  |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
|---|---|--|---------------|--------------------------|-----------|----|------------------------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------|------------|
| <p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b><br/>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>   | <p>✓ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές<br/>✓ Εργαστηριακή Εκπαίδευση</p>  |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
| <p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b><br/>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.<br/>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 εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.<br/><br/>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="703 527 1008 583">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1008 527 1323 583">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="703 583 1008 617">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1008 583 1323 617">90</td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 617 1008 651">Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td data-bbox="1008 617 1323 651">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 651 1008 684"></td> <td data-bbox="1008 651 1323 684"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 684 1008 718"></td> <td data-bbox="1008 684 1323 718"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 718 1008 751"></td> <td data-bbox="1008 718 1323 751"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 751 1008 785"></td> <td data-bbox="1008 751 1323 785"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 785 1008 819"></td> <td data-bbox="1008 785 1323 819"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 819 1008 852"></td> <td data-bbox="1008 819 1323 852"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 852 1008 886">ΣΥΝΟΛΟ</td> <td data-bbox="1008 852 1323 886"><b>120</b></td> </tr> </tbody> </table> |  | Δραστηριότητα | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου | Διαλέξεις | 90 | Εργαστηριακές Ασκήσεις | 30 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ΣΥΝΟΛΟ | <b>120</b> |
| Δραστηριότητα   | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου  |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
| Διαλέξεις   | 90  |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
| Εργαστηριακές Ασκήσεις  | 30  |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
|   |   |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
|   |   |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
|   |   |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
|   |   |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
|   |   |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
|   |   |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
| ΣΥΝΟΛΟ  | <b>120</b>  |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |
| <p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b><br/>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης<br/><br/>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες<br/><br/>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Γραπτή Εξέταση (Συμπερασματική επί της Θεωρίας): 100%</li> <li>2. Τεχνικές εργαστηριακές εκθέσεις: 40%</li> <li>3. Προφορική Εξέταση σε εργαστηριακό περιβάλλον: 60%</li> </ol>   |  |               |                          |           |    |                        |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |            |

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  
-Πρόσθετη Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Παντελής Μαλατέστας, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2011.
2. Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Β.Κυο και F. Golnaraghi, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Στέλλα Παρίκου και Σία Ο.Ε., ΑΘΗΝΑ, 2010.
3. R. C. Dorf και R. H. Bishop, «Σύγχρονα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου» (μετάφραση), Τζιόλα, 2003.
4. Π. Νταουτίδης, Σ. Μαστρογεωργόπουλος, Σ. Παπαδοπούλου, «Έλεγχος Διεργασιών», Τζιόλα, 2012.
5. Φυλλάδιο Εργαστηριακών Ασκήσεων.