

Τίτλος Μαθήματος :	<b>Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου (ΣΑΕ)</b>
Κωδικός:	<b>Δ105</b>
Διδάσκων / Βαθμίδα:	<b>Δρ. Χρήστος Σίμος / Καθηγητής Εφαρμογών</b>
Εξάμηνο Διδασκαλίας:	<b>4</b>
Είδος μαθήματος:	<b>Υποχρεωτικό, Ειδικής Υποδομής, Κορμού</b>
Εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας:	<b>2 ώρες θεωρία &amp; 2 ώρες εργαστήριο</b>
Διδακτικές μονάδες:	<b>4</b>
Σελίδα μαθήματος στον οδηγό σπουδών:	<b>54</b>
Ιστοσελίδα μαθήματος:	<a href="http://www.eln.teilam.gr/el/node/225">http://www.eln.teilam.gr/el/node/225</a> <a href="http://simos.teilam.gr/index.php/teaching/sae">http://simos.teilam.gr/index.php/teaching/sae</a>

### Περιγραφή / Περιεχόμενο μαθήματος

Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων οι φοιτητές/τριες έρχονται σε επαφή με τις βασικές εισαγωγικές έννοιες των συστημάτων αυτόματου ελέγχου. Η ύλη του μαθήματος καλύπτει συνοπτικά τα ακόλουθα πεδία:

Συστήματα, Φυσικά ανάλογα, Ισοδύναμα, Ανοικτά, Κλειστά Συστήματα, Ανάδραση, Μετασχηματισμός Laplace, Απόκριση, Δομικά διαγράμματα, Απλοποιήσεις Συστημάτων, Ευστάθεια, Ελεγκτές, Τύποι Ελέγχου, PID έλεγχος.

Επίσης γίνεται μια σύντομη αναφορά σε πολυμεταβλητά συστήματα, Πολυμεταβλητό Έλεγχο Αρχιτεκτονική Ελεγκτών, SCADA, PLCs, Μη γραμμικά ΣΑΕ, Ειδικά Θέματα Βιομηχανικών ΣΑΕ, Εφαρμογές. Χρήση λογισμικού λήψης-μεταφοράς-επεξεργασίας δεδομένων

### Μαθησιακοί στόχοι

**Σκοπός** του μαθήματος είναι η μελέτη μεθόδων και θεωρίας ΣΑΕ, η εισαγωγή στους αυτοματισμούς και η σχεδίαση-σύνθεση συστημάτων.

**Στόχος** του μαθήματος είναι η γνώση κλασσικών μεθόδων σύνθεσης και ανάλυσης ΣΑΕ και η γνώση των ΣΑΕ σε πρακτική βάση.

### Μέθοδος διδασκαλίας

Το μάθημα γίνεται με τη μορφή διαδραστικών διαλέξεων και με υποστήριξη πολυμεσικών εφαρμογών όπου είναι δυνατό.

Οι εργαστηριακές ασκήσεις γίνονται με προσομοίωση βασισμένη σε λογισμικό matlab και simulink

### Μέθοδοι αξιολόγησης / βαθμολόγησης

Η αξιολόγηση του **θεωρητικού μέρους** γίνεται με γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου.

Η αξιολόγηση του **εργαστηριακού μέρους** γίνεται με εξέταση σε υπολογιστή σε άγνωστη άσκηση στο τέλος του εξαμήνου.

## Κανονισμός Εργαστηρίου

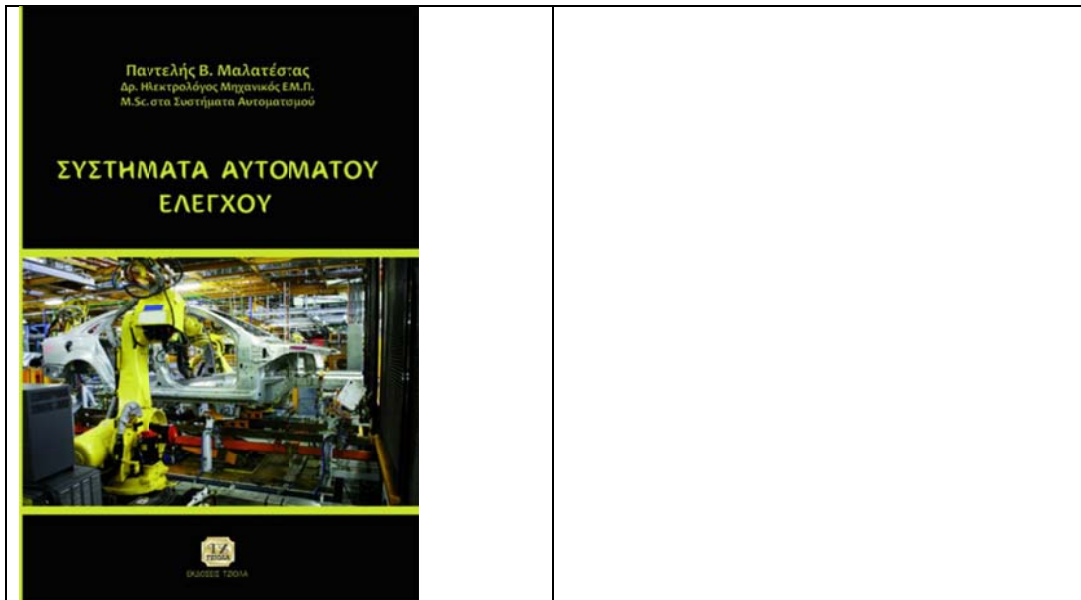
1. Κατά το πρώτο εργαστήριο, οι φοιτητές ενημερώνονται για τον κανονισμό λειτουργίας και το αντικείμενο του εργαστηρίου.
2. Οι θέσεις εργασίας σε κάθε εργαστήριο είναι αυστηρά καθορισμένοι. Οι φοιτητές οφείλουν να προσέρχονται την προκαθορισμένη ημέρα και ώρα που αντιστοιχεί στο τμήμα εγγραφής τους. Αλλαγές γίνονται μόνο σε εξαιρετική περίπτωση και μόνο μετά από έγκριση του διδάσκοντα.
3. Για την ολοκλήρωση του εργαστηρίου θα πρέπει να συμπληρωθούν δεκατρείς (13) εβδομάδες διδασκαλίας. Ο φοιτητής θεωρείται ότι έχει καλύψει επαρκώς την παρακολούθηση του εργαστηρίου όταν έχει συμπληρώσει τουλάχιστον το ογδόντα τοις εκατό (80%) των μαθημάτων που πραγματοποιήθηκαν.
4. Οι φοιτητές οφείλουν να έχουν μελετήσει την άσκηση την οποία πρόκειται να διεξάγουν και να έχουν μαζί τους το φυλλάδιο του εργαστηρίου καθώς και τους πίνακες ή τα διαγράμματα που θα χρειαστούν για την εκτέλεση της άσκησης
5. Οι γνώσεις της θεωρίας είναι απαραίτητες και θεωρούνται προαπαιτούμενες για την εκπόνηση των εργαστηριακών ασκήσεων.
6. Τα κινητά τηλέφωνα θα πρέπει να είναι απενεργοποιημένα κατά τη διάρκεια του μαθήματος.
7. Οι φοιτητές δεν θα πρέπει να χειρίζονται τον εξοπλισμό του εργαστηρίου χωρίς την άδεια του επιβλέποντα καθηγητή.
8. Επιτρέπεται η χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή από τους φοιτητές κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των ασκήσεων.
9. Οι φοιτητές πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση των υπολογιστών και να αναφέρουν άμεσα στο διδάσκοντα πιθανές δυσλειτουργίες.
10. Οι φοιτητές οφείλουν να τηρούν τους κανόνες ασφαλείας που αφορούν όλες τις κοινές ηλεκτρικές συσκευές καθώς και τους ρευματολήπτες που είναι τοποθετημένοι στο εργαστήριο.
11. Εντός του εργαστηριακού χώρου απαγορεύεται αυστηρά το κάπνισμα και το φαγητό

## Βιβλιογραφία

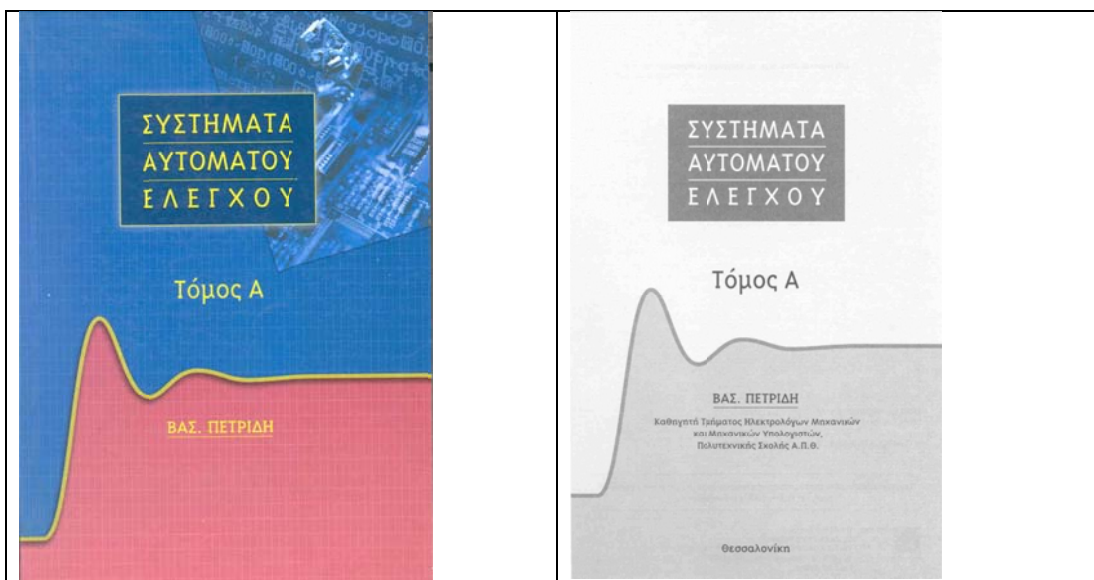
1. "Συστήματα αυτομάτου ελέγχου", Μαλατέστας Π. Τόμοι Α & Β, Εκδόσεις Τζιόλα.
2. "Αυτόματος Έλεγχος Γραμμικών και μη Γραμμικών Συστημάτων Συνεχούς και Διακριτού Χρόνου", Τζαφέστας Σ. Τόμος 1<sup>ος</sup>.
3. "Συστήματα Ελέγχου I & II", Κ. Καρυμπάκας, Ε. Σερβέτας.
4. "Automatic Control Systems", Κuo, B.C., Prentice-Hall Inc.
5. "Modern Control Systems", Dorf, R.C., Bishop, R.H., Prentice-Hall.
6. "Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου", Ν. Κρικέλης, ΕΜΠ.
7. "Βελτιστοποίηση - Μοντελοποίηση Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου", Ν. Κρικέλης, ΕΜΠ.
8. "Βιομηχανικά ΣΑΕ", Ρ. Κινγκ, Πολυτεχνική Πατρών.
9. "ΣΑΕ", Β. Πετρίδης Τόμοι I & II, ΑΠΘ.

## Διανεμόμενα συγγράμματα μέσω του συστήματος Εύδοξος

1. «Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου», Μαλατέστας Παντελής, 1<sup>η</sup> έκδοση 2011, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε, ISBN: 978-960-418-318-0, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 18548886, <https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:18548886/0>



2. Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, Τόμος Α, Β. Πετρίδης, 2<sup>η</sup> έκδοση 2008, ISBN: 960-91606-1-1, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 3770, <https://service.eudoxus.gr/search/#a/id:3770/0>



## Διάγραμμα ύλης – Προγραμματισμός διαλέξεων και εργαστηριακών ασκήσεων

ΕΒΔΟΜΑΔΑ	ΔΙΑΛΕΞΗ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
1	Εισαγωγικές έννοιες (φυσικά συστήματα, κατηγορίες ΣΑΕ, έλεγχος ανοικτού και κλειστού βρόχου, ευαισθησία κλπ), παραδείγματα συστημάτων ελέγχου	Γνωριμία με το εργαστήριο, εξοικείωση με το matlab, βασικές εντολές, γραφικές παραστάσεις κλπ.
2	Μαθηματικό υπόβαθρο για τον κλασικό έλεγχο (Μετασχηματισμός Laplace και αντίστροφος, υπολογισμός, ιδιότητες)	Παράσταση Συστημάτων στο matlab (διαφορική εξίσωση, συνάρτηση μεταφοράς, περιγραφή με μηδενικά , πόλους & απολαβή
3	Συναρτήσεις μεταφοράς, δομικά διαγράμματα, κανόνες απλοποίηση	Απόκριση συστημάτων I (βηματική, κρουστική απόκριση, διαγράμματα)
4	Τι είναι η ανατροφοδότηση και ποιες οι επιπτώσεις της	Απόκριση συστημάτων II (Μελέτη κλασικού αρμονικού ταλαντωτή με απόσβεση, χρόνοι απόκρισης ανόδου κλπ)
5	Χρονική απόκριση συστημάτων 1 <sup>ης</sup> τάξης (κρουστική, βηματική και απόκριση σε συνάρτηση αναρρίχησης)	Διασύνδεση συστημάτων και μετασχηματισμοί δομικών διαγραμμάτων
6	Χρονική απόκριση συστημάτων 2 <sup>ης</sup> τάξης (κρουστική, βηματική και απόκριση σε συνάρτηση αναρρίχησης, χρόνοι ανόδου υπερύψωσης αποκατάστασης, σφάλματα μόνιμης κατάστασης)	Μετασχηματισμός Laplace & αντίστροφος με τη χρήση MATLAB
7	Ευστάθεια – Κριτήριο Routh	Ευστάθεια συστήματος (μέρος Α)
8	Γεωμετρικός Τόπος Ριζών (Γ. Τ. Ρ.)	Ευστάθεια συστήματος (μέρος Α)
9	Αντιστάθμιση – Ελεγκτές PID	Εισαγωγή στο πακέτο Simulink, εξοικείωση με το περιβάλλον, βασικές λειτουργίες
10	Επιρροή των όρων P, I και D στην απόκριση του συστήματος, Συνδυασμοί PI, PD, PID	Εφαρμογή: έλεγχος συστήματος εξαερισμού με τη χρήσης ελεγκτών P, I, D, PI, PD, PID (Μέρος Α)
11	Παραδείγματα ανάλυσης φυσικών συστημάτων (ηλεκτρικά, υδραυλικά, μηχανικά, ηλεκτρονικά)	Εφαρμογή: έλεγχος συστήματος εξαερισμού με τη χρήσης ελεγκτών P, I, D, PI, PD, PID (Μέρος Β)
12	Εισαγωγική αναφορά σε πιο προχωρημένα θέματα I (χώρος κατάστασης, PLC, SCADA) και επίλυση ασκήσεων σε όλη την ύλη	Παρουσίαση εργασίας ανά ομάδες
13	Εισαγωγική αναφορά σε πιο προχωρημένα θέματα II (χώρος κατάστασης, PLC, SCADA) και επίλυση ασκήσεων σε όλη την ύλη	Εξέταση εργαστηρίου