

ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Εργαστήριο Β' Χημικής Μηχανικής

Καθηγητής Κ. Κυπαρισσίδης

Τ.Θ. 472 - 54124 Θεσσαλονίκη

## ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

6<sup>ο</sup> εξάμηνο (εαρινό)

ακαδ. έτος: 2014-2015

### Διδάσκοντες:

#### Θεωρία

Καθηγητής Κ. Κυπαρισσίδης

Κτίριο 13Ε, 4<sup>ο</sup>ς όροφος, γραφείο 402

τηλ. 99-6211, -6212, -6198

email: [costas.kiparissides@eng.auth.gr](mailto:costas.kiparissides@eng.auth.gr)

#### Ασκήσεις – Εργαστήριο

Λέκτορας Χ. Χατζηδούκας

Κτίριο 13Ε, 4<sup>ο</sup>ς όροφος, γραφείο 407

τηλ. 99-6167

email: [chatzido@auth.gr](mailto:chatzido@auth.gr)

Σ. Μαστρογεωργόπουλος, Επιστ. Συνεργάτης

Κτίριο 13Ε, 3<sup>ο</sup>ς όροφος, γραφείο 301

τηλ. 99-6275, email: [smastro@auth.gr](mailto:smastro@auth.gr)

### Ωρολόγιο Πρόγραμμα Μαθημάτων:

Δευτέρα 9:00 – 10:00 / Θεωρία

Τρίτη 9:00 – 11:00 / Θεωρία

Παρασκευή 9:00 – 11:00 / Θεωρία – Ασκήσεις – Εργαστήριο

## Ημερολόγιο Διδασκαλίας:

	<b>Δευτέρα 9:00 – 10:00 (Θεωρία)</b>	<b>Τρίτη 9:00 – 11:00 (Θεωρία)</b>	<b>Παρασκευή 9:00 – 11:00 (Θεωρία-Ασκήσεις- Εργαστήριο)</b>
<b>Φεβρουάριος 2015</b>	16 [ <i>Εναρξη Εξαμήνου</i> ]	17	Αργία
	Αργία	Αργία	27
<b>Μάρτιος 2015</b>	2	3	6
	9	10	13
	16	17	20
	23	24	27
	30	31	
<b>Απρίλιος 2015</b>			3
	Αργία	Αργία	Αργία
	Αργία	Αργία	Αργία
	20	21	24
	27	28	
<b>Μάιος 2015</b>			Αργία
	4	5	8
	11	12	15
	18	19	22
	25	26	29 [ <i>Λήξη Εξαμήνου</i> ]

<b>Σύνολο Ωρών Διδασκαλίας</b>	
<b>Θεωρία:</b>	<b>36</b>
<b>Ασκήσεις-Εργαστήριο:</b>	<b>22</b>

**Προτεινόμενα Συγγράμματα:****Σύστημα ΕΥΔΟΞΟΣ**

- 1. Δυναμική Ανάλυση Φυσικών και Χημικών Συστημάτων**  
Κων/νος Κυπαρισσίδης, εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ ΑΕ (1<sup>η</sup> έκδ. 2010)  
ISBN: 978-960-418-288-6 / [κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18548739]
- 2. Σύγχρονα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου**  
Richard D. Dorf, Robert H. Bishop, εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ ΑΕ (11<sup>η</sup> έκδ. 2010),  
ISBN: 978-960-418-211-4 / [κωδικός βιβλίου στον Εύδοξο: 18549019]

**Διεθνής Βιβλιογραφία**

- 1. Process Dynamics, Modeling and Control**  
B.A. Ogunnaike, W.Harmon Ray, Oxford University Press, N.Y. (1994)
- 2. Process Dynamics and Control**  
D.E. Seborg, T.F. Edgar, D.A. Mellichamp, Wiley, N.Y. (1989)
- 3. Chemical Process Control**  
G. Stephanopoulos, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. (1984)
- 4. Process Modelling, Simulation and Control for Chemical Engineers**  
W.L. Luyben, McGraw-Hill, N.Y.
- 5. Process Dynamics and Control - [vol. I & II]**  
J.M. Douglas, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. (1972)

**Περιεχόμενο Μαθήματος:**

1. Εισαγωγή: Βασικές Αρχές
2. Χαρακτηριστικοί Χρόνοι Διεργασιών
3. Μαθηματική Προσομοίωση των Φυσικών και Χημικών Συστημάτων
4. Δυναμική Ανάλυση των Γραμμικών Συστημάτων
5. Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Πρώτης Τάξης
6. Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Δεύτερης Τάξης
7. Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Ανώτερης Τάξης
8. Δυναμική Ανάλυση των Μη Γραμμικών Συστημάτων
9. Δυναμική Ανάλυση των Βιολογικών Συστημάτων
10. Βελτιστοποίηση των Φυσικών και Χημικών Συστημάτων
11. Εκτίμηση Παραμέτρων σε Μοντέλα Δυναμικών Συστημάτων

***Παραρτήματα***

- A. Μετασχηματισμοί Laplace
- B. Πίνακες, Ιδιοδιανύσματα, Γραμμικές Διαφορικές Εξισώσεις
- Γ. Εισαγωγή στο Matlab®

**Αξιολόγηση των Φοιτητών του 6<sup>ου</sup> εξαμήνου:**

- Μέσος όρος των πέντε (5) θεμάτων που θα δοθούν κατά τη διάρκεια του εξαμήνου διδασκαλίας του μαθήματος, με συντελεστή βαρύτητας: 10%
- Άθροισμα των βαθμών στις τρεις (3) εξετάσεις quiz με συντελεστή βαρύτητας 15% η κάθε μία, δηλαδή συνολικός συντελεστής βαρύτητας των εξετάσεων quiz:  $3 \cdot 15\% = 45\%$
- Τελική γραπτή εξέταση, με συντελεστή βαρύτητας: 45%

**Αξιολόγηση των Φοιτητών >6<sup>ου</sup> εξαμήνου:**

Η παράδοση των θεμάτων και η συμμετοχή στις εξετάσεις quiz είναι προαιρετική. Υποχρεωτική είναι μόνο η συμμετοχή στην τελική γραπτή εξέταση.

Ο αλγόριθμος διαμορφώνεται κατά περίπτωση. Για παράδειγμα, αν κάποιος φοιτητής παραδώσει τα θέματα, τότε η βαθμολογία του θα προκύψει με βάση τον αλγόριθμο: 10% [μέσου όρου θεμάτων] + 90% [γραπτής εξέτασης].

## Ημερολόγιο Διδασκαλίας

Εβδομάδα [ημ/νία έναρξης]	Θεωρία (Δευτέρα-Τρίτη)	Ασκήσεις (Παρασκευή)	Εργαστήριο (Παρασκευή)
01 (Δευτέρα, 16-02)	Εισαγωγή: Βασικές Αρχές	<i>Διακοπές της Αποκριάς</i>	
02 (Δευτέρα, 23-02)	<i>Διακοπές της Αποκριάς</i>	Μετασχηματισμοί Laplace	-
03 (Δευτέρα, 02-03)	Μαθηματική Προσομοίωση των Φυσικών και Χημικών Συστημάτων [1]	Χαρακτηριστικοί Χρόνοι Διεργασιών	-
04 (Δευτέρα, 09-03)	Μαθηματική Προσομοίωση των Φυσικών και Χημικών Συστημάτων [2]	Μαθηματική Προσομοίωση Δυναμικών Συστημάτων	1. Symbolic Toolbox του MATLAB - Επίλυση Γραμμικών ΔΕ
05 (Δευτέρα, 16-03)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Πρώτης Τάξης	Συστήματα Πρώτης Τάξης	2. Control Toolbox του MATLAB (εντολές που αφορούν τη Δυναμική Συστημάτων)
06 (Δευτέρα, 23-03)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Δεύτερης Τάξης [1]	Συστήματα Δεύτερης Τάξης [1]	3. Δυναμικά Συστήματα 1 <sup>ης</sup> και 2 <sup>ης</sup> Τάξης με MATLAB
07 (Δευτέρα, 30-03)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Δεύτερης Τάξης [2]	Συστήματα Δεύτερης Τάξης [2]	4. Συστήματα Ανώτερης Τάξης με MATLAB
08 (Δευτέρα, 06-04)	<i>Διακοπές του Πάσχα</i>		
09 (Δευτέρα, 13-04)	<i>Διακοπές του Πάσχα</i>		
10 (Δευτέρα, 20-04)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Ανώτερης Τάξης [1]	Συστήματα Ανώτερης Τάξης	5. Δυναμική Προσομοίωση Αντιδραστήρων: α) CSTR β) Βιοαντιδραστήρας
11 (Δευτέρα, 27-04)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Ανώτερης Τάξης [2]	<i>Πρωτομαγιά</i>	
12 (Δευτέρα, 04-05)	Δυναμική Ανάλυση των Μη Γραμμικών Συστημάτων	Μη Γραμμικά Συστήματα	6. Optimization Toolbox του MATLAB
13 (Δευτέρα, 11-05)	Βελτιστοποίηση των Φυσικών και Χημικών Συστημάτων	Βελτιστοποίηση Στατικών και Δυναμικών Συστημάτων	7. Εκτίμηση Παραμέτρων σε Αλγεβρικές και Διαφορικές Εξισώσεις
14 (Δευτέρα, 18-05)	Εκτίμηση Παραμέτρων σε Μοντέλα Δυναμικών Συστημάτων	Εκτίμηση Παραμέτρων	8. Πολυμεταβλητά Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα
15 (Δευτέρα, 25-05)	Δυναμική Ανάλυση Πολυμεταβλητών Γραμμικών Συστημάτων	Πολυμεταβλητά Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα	-

**Ημερολόγιο Εξετάσεων:**

<b>Εβδομάδα [ημ/νία έναρξης]</b>	<b>Θεωρία</b>	<b>Εξέταση</b>
01 (Δευτέρα, 16-02)	Εισαγωγή: Βασικές Αρχές	
02 (Δευτέρα, 23-02)	<i>Διακοπές της Αποκριάς</i>	
03 (Δευτέρα, 02-03)	Μαθηματική Προσομοίωση των Φυσικών και Χημικών Συστημάτων [1]	
04 (Δευτέρα, 09-03)	Μαθηματική Προσομοίωση των Φυσικών και Χημικών Συστημάτων [2]	
05 (Δευτέρα, 16-03)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Πρώτης Τάξης	
06 (Δευτέρα, 23-03)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Δεύτερης Τάξης [1]	<b>Δευτέρα 23-03 Quiz 1</b>
07 (Δευτέρα, 30-03)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Δεύτερης Τάξης [2]	
08 (Δευτέρα, 06-04)	<i>Διακοπές του Πάσχα</i>	
09 (Δευτέρα, 13-04)	<i>Διακοπές του Πάσχα</i>	
10 (Δευτέρα, 20-04)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Ανώτερης Τάξης [1]	
11 (Δευτέρα, 27-04)	Δυναμική Ανάλυση των Συστημάτων Ανώτερης Τάξης [2]	<b>Δευτέρα 27-04 Quiz 2</b>
12 (Δευτέρα, 04-05)	Δυναμική Ανάλυση των Μη Γραμμικών Συστημάτων	
13 (Δευτέρα, 11-05)	Βελτιστοποίηση των Φυσικών και Χημικών Συστημάτων	
14 (Δευτέρα, 18-05)	Εκτίμηση Παραμέτρων σε Μοντέλα Δυναμικών Συστημάτων	
15 (Δευτέρα, 25-05)	Δυναμική Ανάλυση Πολυμεταβλητών Γραμμικών Συστημάτων	<b>Δευτέρα 25-05 Quiz 3</b>