

| | | | | | |
|-------------------|---|----------------------|--------------|-----------------------|--------|
| Τίτλος Μαθήματος | Μοντελοποίηση και Ανάλυση Δυναμικών Συστημάτων | | | | |
| Κωδικός Μαθήματος | ΜΜΚ 524 | | | | |
| Τύπος μαθήματος | Υποχρεωτικό | | | | |
| Επίπεδο | Μάστερ / Διδακτορικό | | | | |
| Έτος / Εξάμηνο | Εαρινό Εξάμηνο | | | | |
| Όνομα Διδάσκοντα | Λουκάς Λουκά | | | | |
| ECTS | 8 | Διαλέξεις / εβδομάδα | 2 x 1,5 ώρες | Εργαστήρια / εβδομάδα | Κανένα |
| Στόχοι Μαθήματος | <ul style="list-style-type: none"> • Να διδάξει μία ενοποιημένη προσέγγιση για τη μοντελοποίηση πραγματικών συστημάτων με μηχανικά, ρευστοδυναμικά, και ηλεκτρικά στοιχεία. • Να διδάξει τις βασικές αρχές της γλώσσας των διαγραμμάτων δεσμών και τη χρήση της στη μοντελοποίηση δυναμικών συστημάτων πολυ-ενεργειακών πεδίων. • Να διδάξει την αναπαράσταση δυναμικών συστημάτων συγκεντρωμένων παραμέτρων με κατάλληλα μοντέλα διαγραμμάτων δεσμών • Να διδάξει την αιτιότητα και τη παραγωγή εξισώσεων μεταβλητών κατάστασης για ένα μοντέλο διαγραμμάτων δεσμών. • Να διδάξει τη μοντελοποίηση συνεχών στοιχείων μέσω διαγραμμάτων δεσμών ώστε να μπορούν συμπεριληφθούν σε μοντέλα συγκεντρωμένων παραμέτρων. • Να διδάξει τη χρήση ανάλυσης δυναμικής συστημάτων για τον υπολογισμό χαρακτηριστικών συμπεριφοράς μέσω απόκρισης χρόνου και συχνότητας. • Να διδάξει τον έλεγχο της ορθότητας των αρχικών υποθέσεων της μοντελοποίησης μέσω ανάλυσης. • Να διδάξει την αναγνώριση φυσικών παραμέτρων πραγματικών συστημάτων μέσω πειραμάτων και ανάλυσης. • Να διδάξει την ανάλυση πολυπλοκότητας μοντέλων με συστηματικές μεθόδους μοντελοποίησης όπως επαγωγή και μείωση. • Να διδάξει τις βασικές αρχές της υπολογιστικής προσομοίωσης μοντέλων διαγραμμάτων δεσμών. | | | | |

| | | | |
|-------------------------------|--|-----------------------|------------|
| <p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Να γίνονται συστηματικές επιλογές ιδανικών ενεργειακών στοιχείων για την μοντελοποίηση πραγματικών δυναμικών συστημάτων. • Να γίνεται αναπαράσταση δυναμικών συστημάτων, συγκεντρωμένων παραμέτρων και πολυ-ενεργειακών στοιχείων, με κατάλληλα μοντέλα διαγραμμάτων δεσμών. • Να χρησιμοποιείται η αιτιότητα και να αναπτύσσονται οι διαφορικές εξισώσεις μεταβλητών κατάστασης που περιγράφουν τη συμπεριφορά ενός δυναμικού συστήματος του οποίου το μοντέλο έχει δημιουργηθεί μέσω διαγραμμάτων δεσμών. • Να υπολογίζεται η χρονική απόκριση με υπολογιστική προσομοίωση ενός συστήματος με μηχανικά, ρευστοδυναμικά και ηλεκτρικά στοιχεία. • Να αναγνωρίζονται οι παράμετροι του συστήματος, χρησιμοποιώντας τη χρονική απόκριση και φυσική περιγραφή ενός συστήματος. • Να αναλύεται η ορθότητα των αρχικών υποθέσεων μοντελοποίησης μέσω ανάλυσης. • Να επιλέγεται η πολυπλοκότητα δυναμικών μοντέλων με συστηματικές μεθόδους μοντελοποίησης όπως επαγωγή και μείωση. | | |
| <p>Προαπαιτούμενα</p> | <p>Όχι</p> | <p>Συναπαιτούμενα</p> | <p>Όχι</p> |
| <p>Περιεχόμενο Μαθήματος</p> | <p>Το μάθημα κάνει χρήση μίας ενοποιημένης προσέγγισης για την αναπαράσταση πραγματικών μηχανικών, ρευστοδυναμικών και ηλεκτρικών συστημάτων με κατάλληλα μοντέλα, υπό μορφή διαγραμμάτων δεσμών και εξισώσεων μεταβλητών κατάστασης για την ικανοποίηση των στόχων του μηχανολογικού σχεδιασμού και συστημάτων ελέγχου. Η έμφαση δεν είναι στη διαδικασία παραγωγής εξισώσεων, αλλά στην κατανόηση του πώς οι στοιχειώδεις εργασίες στη μηχανική καθορίζουν τους στόχους της μοντελοποίησης, που με τη σειρά τους καθορίζουν ποιες υποθέσεις μοντελοποίησης είναι κατάλληλες. Η γλώσσα των διαγραμμάτων δεσμών, η οποία είναι μία γραφική μέθοδος της τοπολογίας ισχύος ενός δυναμικού συστήματος, διδάσκεται, για να βοηθήσει τους φοιτητές να περιγράψουν εύκολα μοντέλα συστημάτων πολυ-ενεργειακών πεδίων. Αυτό επιτρέπει στην αιτιότητα, καθώς επίσης και σε εργαλεία ανάλυσης συστημάτων, να χρησιμοποιηθούν για να καθοριστεί η ορθότητα των υποθέσεων μοντελοποίησης. Επίσης η πολυπλοκότητα των μοντέλων θα μελετηθεί με συστηματικές μεθόδους μοντελοποίησης (επαγωγή και μείωση). Προβλήματα υπό μορφή κατ' οίκον εργασιών απαιτούνται, ώστε οι φοιτητές να ενισχύσουν τις θεωρητικές έννοιες, που παρουσιάζονται στις διαλέξεις. Μία ατομική εργασία σε θέμα από την ερευνητική περιοχή του κάθε φοιτητή θα ολοκληρώσει την εφαρμογή των δεξιοτήτων που αναπτύχθηκαν στο μάθημα. Με το πέρας του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να αναπτύξουν μοντέλα δυναμικών συστημάτων για συγκεκριμένη εφαρμογή και δεδομένη ακρίβεια.</p> | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|------------|-----|-------------------|-----|---------------------|-----|------------------|-----|
| <p>Μεθοδολογία Διδασκαλίας</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Διαλέξεις με χρήση πίνακα • Κατ' οίκον εργασίες • Ατομική εργασία • Εξετάσεις • Επιδείξεις λογισμικού 20-SIM • Επίλυση ενδεικτικών προβλημάτων κατά τη διάρκεια των διαλέξεων • Ώρες γραφείου <p>Κατά την πρώτη εβδομάδα του εξαμήνου δίνεται το Συμβόλαιο του μαθήματος από τον διδάσκοντα που περιλαμβάνει πληροφορίες για το περιεχόμενο του μαθήματος, αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα, την αξιολόγηση και τις ώρες γραφείου.</p> | | | | | | | | |
| <p>Βιβλιογραφία</p> | <p>Karnopp, D.C., D.L. Margolis, and R.C. Rosenberg, <i>System Dynamics: Modeling and Simulation of Mechatronic Systems</i>, 5th Edition, Wiley, 2012, ISBN 978-0470889084.</p> | | | | | | | | |
| <p>Αξιολόγηση</p> | <table border="0"> <tr> <td>• Ασκήσεις</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>• Ατομική Εργασία</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>• Ενδιάμεση Εξέταση</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>• Τελική Εξέταση</td> <td>35%</td> </tr> </table> | • Ασκήσεις | 20% | • Ατομική Εργασία | 15% | • Ενδιάμεση Εξέταση | 30% | • Τελική Εξέταση | 35% |
| • Ασκήσεις | 20% | | | | | | | | |
| • Ατομική Εργασία | 15% | | | | | | | | |
| • Ενδιάμεση Εξέταση | 30% | | | | | | | | |
| • Τελική Εξέταση | 35% | | | | | | | | |
| <p>Γλώσσα</p> | <p>Ελληνικά ή Αγγλικά</p> | | | | | | | | |