

432. «CAD III»

I. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ίδρυμα	Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
Σχολή	Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα	Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου
Τομέας	Σχεδιασμού Επίπλου
Διδάσκων	Ντιντάκης Ιωάννης (Msc) / Μέλος ΕΠ
Ειδικότητα / Ειδίκευση	Μηχανικού Βιομηχανικού Σχεδιασμού (Τ.Ε.)
Ενδεικτικό εξάμηνο:	Δ΄
Ώρες εβδομαδιαίως:	2 ώρες Θεωρία + 2 ώρες Εργαστήριο
Διδακτικές μονάδες:	4

Κωδ. Αριθμός Μαθήματος Προπτυχιακό	Τίτλος Μαθήματος
432	CAD III (υποχρεωτικό μάθημα)

I.1 Περιεχόμενο μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι οι φοιτητές να εξοικειωθούν με την τρισδιάστατη σχεδίαση προσαρμοσμένη στη λογική της παραμετρικής μοντελοποίησης (parametric modeling) όπως και στη σχεδίαση με μορφολογικά χαρακτηριστικά (Feature Base Modeling). Η πλατφόρμα σχεδίασης που χρησιμοποιείται είναι το λογισμικό Autodesk Inventor Professional. Η διαδικασία σχεδίασης διαχωρίζεται σε σχεδιασμό αντικειμένου (part) και σχεδίαση συναρμολογήματος (assembly). Τα επιμέρους εξαρτήματα θα σχεδιάζονται ανεξάρτητα και στη συνέχεια θα συναρμολογούνται, σε ανεξάρτητο αρχείο, ώστε να δημιουργηθεί το τελικό προϊόν. Επίσης, βασικός σκοπός του μαθήματος είναι, η δημιουργία αναλυτικών κατασκευαστικών σχεδίων, αναλυτικών λιστών υλικών των επιμέρους εξαρτημάτων και των συναρμολογημάτων, και η διαχείριση τους.

Στο **θεωρητικό μέρος** του μαθήματος περιλαμβάνονται τα ακόλουθα: Ανάλυση της έννοιας της γεωμετρικής μοντελοποίησης, ανάλυση της σχεδιομελέτης με CAD, ροή εργασιών σε σύστημα CAD στερεάς μοντελοποίησης, μοντέλα σύρματος, μοντέλα επιφανειών, τεχνικές περιγραφής επιφανειών, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μοντέλων επιφανειών σε σχέση με τα μοντέλα σύρματος, Στερεά μοντέλα, Στοιχειώδη στερεά σώματα, Στερεά μοντέλα με περιστροφική σάρωση, Στερεά μοντέλα με εξώθηση, Στερεά μοντέλα με γραμμική σάρωση, Στερεά μοντέλα με σάρωση επιπέδων, Λειτουργίες συνόλων (Boolean operations), Τοπικές μεταβολές στερεών, Δημιουργία κελύφους, Δημιουργία οπών, Λειτουργία Coil, Λειτουργία Emboss, Λειτουργία Rib, Διαχείριση μορφολογικών χαρακτηριστικών, Σύστημα στερεάς μοντελοποίησης Constructive Solid Geometry, τρόπος αναπαράστασης μοντέλου, αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται, Σύστημα στερεάς μοντελοποίησης Boundary Representation -B-Rep-, τρόπος αναπαράστασης μοντέλου, αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται, Υβριδικά συστήματα στερεάς μοντελοποίησης, Αλγόριθμοι αναπαράστασης, Τοπολογία μοντέλου, Μοντελοποίηση με χαρακτηριστικά, Μοντελοποίηση με παραμέτρους, Μεθοδολογίες συναρμολόγησης, Ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συστημάτων CAD.

Στο **εργαστηριακό μέρος** του μαθήματος ο φοιτητής εξοικειώνεται αρχικά με το περιβάλλον σχεδίασης του Inventor Professional ώστε να προσαρμοστεί άμεσα στη διαφορετική λογική σχεδίασης σε σχέση με το AutoCad που ήδη έχει διδαχθεί. Σχεδιάζει αρχικά δισδιάστατα προφίλ (sketch) στα οποία εφαρμόζει τη λογική της παραμετρικής σχεδίασης μέσω γεωμετρικών περιορισμών και σχέσεων στις διαστάσεις. Ακολούθως εξοικειώνεται με το περιβάλλον της μοντελοποίησης μεμονωμένων αντικειμένων / εξαρτημάτων (part modeling) μαθαίνοντας να χρησιμοποιεί τις βασικές εντολές μοντελοποίησης. Στη συνέχεια γνωρίζει το περιβάλλον

δημιουργίας συναρμολογημάτων (assembly modeling) με την εφαρμογή περιορισμών θέσεως. Ο φοιτητής στη συνέχεια διδάσκεται πώς να δημιουργεί αναλυτικά κατασκευαστικά σχέδια των εξαρτημάτων αλλά και ολόκληρων συναρμολογημάτων όπως και να αναπαράγει αναλυτικές λίστες υλικών για κάθε συναρμολόγηση, δημιουργία αναλυτικής όψης (exploded view) καθώς επίσης και video animation συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης μιας κατασκευής.

1.2 Μαθησιακοί στόχοι

Με το πέρας του εξαμήνου, θα πρέπει οι φοιτητές:

- Να γνωρίζουν τη διαδικασία σχεδίασης σκαριφημάτων (sketch).
- Να κατανοήσουν τη διαδικασία σχεδίασης με γεωμετρικούς περιορισμούς (constrain).
- Να εφαρμόζουν την παραμετρική μοντελοποίηση κατά τη διαδικασία σχεδίασης
- Να δημιουργούν τρισδιάστατα συναρμολογήματα
- Να δημιουργούν κατασκευαστικά σχέδια
- Να δημιουργούν αναλυτικές κατασκευαστικές όψεις (exploded views)
- Να δημιουργούν video animation συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης

Βιβλιογραφία

- Lee, Kunwoo. Βασικές αρχές συστημάτων CAD/ CAM/ CAE. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, ISBN: 978-9604611393.
- Prof. Sham Tickoo Purdue Univ. and CAD/CIM Technologies . Autodesk Inventor 2010 for Designers, Εκδόσεις CAD/CIM Technologies (July 31, 2009), ISBN: 978-1932709681
- Curtis, Waguespack, Loren, Jahraus. Mastering Autodesk Inventor 2010, Εκδόσεις John Wiley and Sons Ltd, ISBN: 470478306
- Rob Thompson , Manufacturing Processes for Design Professionals, Εκδόσεις Thames & Hudson, ISBN: 500513759
- Alan Pipes, Drawing for Designers, Laurence King Publishers, ISBN: 1856695336

II. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

1^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

- Εισαγωγή στο λογισμικό Autodesk Inventor
- Παρουσίαση του περιβάλλοντος σχεδίασης
- Διαχείριση οθόνης Zoom, pan , orbit
- Εργασία σε projects
- Δημιουργία Project
- Διαχείριση Project

2^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: SKETCHING

- Το περιβάλλον σχεδίασης sketch
- Σχεδίαση ευθύγραμμων τμημάτων
- Σχεδίαση γραμμών
- Σχεδίαση κύκλων
- Σχεδίαση ellipse
- Σχεδίαση τόξου
- Σχεδίαση τετραγώνου
- Σχεδίαση πολυγώνου
- Τοποθέτηση σημείων
- Σχεδίαση Splines
- Περιορισμοί σχεδίασης (constraints)
- Εφαρμογή περιορισμών σχεδίασης
- Παραδείγματα

3^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΕΡΕΩΝ (SOLID MODELING) I

- Παρουσίαση και χρήση του browser
- Ανάλυση της εξαρτημένης σχέσης σχεδίασης
- Παρουσίαση εργαλείων δημιουργίας όγκου
- Δημιουργία απλών στερεών με εξώθηση (extrude)
- Δημιουργία features
- Τροποποίηση sketch

4^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΓΡΑΦΩΝ

- Δημιουργία επιπέδων αναφοράς
- Δημιουργία αξόνων αναφοράς
- Δημιουργία σημείων αναφοράς
- Αντιγραφή στοιχείων σε ορθογωνική διάταξη (rectangular pattern)
- Αντιγραφή στοιχείων σε κυκλική διάταξη (circular pattern)
- Δημιουργία αντιγράφων με καθρεπτισμό (mirror)

5^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΕΡΕΩΝ (SOLID MODELING) II

- Δημιουργία οπών
- Τροποποίηση οπών και features
- Δημιουργία στερεών με περιστροφή (revolve)
- Δημιουργία στερεών με σάρωση (loft)
- Δημιουργία στερεών με σάρωση διαδρομής (sweep)
- Δημιουργία κελύφους (shell)
- Δημιουργία στρογγύλευσης (fillet)
- Δημιουργία λοξοτομής (chamfer)
- Δημιουργία σπειρώματος (thread)
-

6^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

- Σχεδίαση επιφανειών
- Διαχείριση μοντέλων επιφανειών

7^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ

- Στερεά μοντέλα ελάσματος
- Μορφοποίηση ελασμάτων
- Διαχείριση μοντέλων

8^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΜΑΤΩΝ I

- Τι είναι συναρμολόγημα
- Εισαγωγή εξαρτημάτων
- Εισαγωγή έτοιμων εξαρτημάτων
- Δημιουργία sub-assemblies
- Διαχείριση εξαρτημάτων ενός sub-assembly
- Πολλαπλή αντιγραφή εξαρτημάτων
- Δημιουργία εξαρτήματος μέσα σε ένα assembly

9^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΜΑΤΩΝ II

- Εφαρμογή constrains
- Αντικατάσταση αντικειμένου
- Μετακίνηση & περιστροφή αντικειμένου
- Μετάδοση κίνησης

10^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΟΨΕΩΝ & ΣΧΕΔΙΩΝ

- Δημιουργία exploded views
- Δημιουργία όψεων
- Δημιουργία template

- Τοποθέτηση base view
- Projected view

11^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: **ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΧΕΔΙΩΝ & ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΣΗ**

- Section view
- Auxiliary view
- Detail view
- Broken view
- New sheet
- Create views
- Edit views
- Τοποθέτηση διαστάσεων
- Διαχείριση διαστάσεων
- Διάφοροι τρόποι διαστασιολόγησης

12^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ**

- Σήμανση κέντρων κύκλων και centerlines
- Σύμβολα ποιότητας επιφανειών
- Εισαγωγή κειμένου
- Αρίθμηση υλικών συναρμολογημάτων
- Δημιουργία λίστας υλικών συναρμολογημάτων
- Δημιουργία πίνακα οπών
- Διαχείριση διαστάσεων
- Κλίμακα εκτύπωσης
- Εκτύπωση σχεδίου

13^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: **ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ**