



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΚΟΣΜΗΤΟΡΑΣ

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 157 80 Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου • ΤΗΛ.: 7723572, FAX: 7723541

Αρ.Πρωτ.: 6053

Αθήνα, 12/12/2013

Προς τα Μέλη ΔΕΠ της
Σχολής Μηχ/γων
Μηχ/κών

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Σας προσκαλούμε στην παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής του κ. Σταμάτιου Ν. Πολύδωρα Διπλωματούχου Μηχανολόγου Μηχανικού ΕΜΠ, που θα πραγματοποιηθεί την Τετάρτη 18 Δεκεμβρίου 2013, ώρα 13:00, στην αίθουσα Συνεδριάσεων του Τομέα Μηχανολογικών Κατασκευών & Αυτομάτου Ελέγχου (Κτίριο Μ, της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών Πολυτεχνειούπολη –Ζωγράφου). Το Θέμα της Διδακτορικής Διατριβής είναι:

«Συμβολή στη συμπίεση του χρόνου και του κόστους ανάπτυξης νέων προϊόντων με τη βοήθεια των τεχνολογιών Ταχείας Κατασκευής Πρωτοτύπων και Εργαλείων»

Επισυνάπτεται περίληψη της παραπάνω Διδακτορικής Διατριβής

Ο ΚΟΣΜΗΤΟΡΑΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ


Η. ΤΑΤΣΙΟΠΟΥΛΟΣ
Καθηγητής Ε.Μ.Π

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«Συμβολή στη συμπίεση του χρόνου και του κόστους ανάπτυξης νέων προϊόντων με τη βοήθεια των τεχνολογιών Ταχείας Κατασκευής Πρωτοτύπων και Εργαλείων»

ΣΤΑΜΑΤΙΟΥ Ν. ΠΟΛΥΔΩΡΑ

Διπλωματούχου Μηχανολόγου Μηχανικού Ε.Μ.Π.

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

Μ. ΣΦΑΝΤΖΙΚΟΠΟΥΛΟΣ

Ομ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διατριβή εντάσσεται θεματικά στην επιστημονική περιοχή του Μηχανολογικού Σχεδιασμού Βιομηχανικών Προϊόντων στο πλαίσιο του Ολοκληρωμένου Μηχανολογικού Σχεδιασμού.

Συμβάλλει στην περιοχή αυτή προτείνοντας μια ολοκληρωμένη, τεκμηριωμένη και συστηματική μεθοδολογία, προς χρήση ομάδων και φορέων σχεδιασμού και ανάπτυξης, για την αποτελεσματική αξιοποίηση όλων των υφισταμένων και θεωρουμένων σήμερα ως εναλλακτικών μεθόδων πρωτοτυποποίησης, κατά τη διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης νέων προϊόντων και κατασκευών, με γνώμονα τη μείωση του απαιτούμενου χρόνου και κόστους, με ταυτόχρονη εξασφάλιση της συνολικής ποιότητας του προϊόντος. Η διενεργηθείσα έρευνα εστιάζεται στις καινοτόμες μεθόδους Ταχείας Κατασκευής Πρωτοτύπων (ΤΚΠ) και Ταχείας Κατασκευής Εργαλείων (ΤΚΕ).

Το αναπτυχθέν εύελικτο και προσαρμόσιμο σύστημα υποστήριξης αποφάσεων πρωτοτυποποίησης κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και ανάπτυξης, είναι βασισμένο στην αναγνωρισμένη μεθοδολογία της Αναλυτικής Ιεράρχησης για Λήψη Αποφάσεων σε Πολυπαραμετρικά Προβλήματα. Για την κατεύθυνση της πρωτοτυποποίησης προς εναλλακτικές ΤΚΠ, υιοθετεί την οργάνωση πληροφοριών σε Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων και προτείνει μια πλήρη δομή βάσης τεχνικών δεδομένων και πληροφοριών τεχνολογιών και συστημάτων ΤΚΠ, για τον προσδιορισμό μέσω Συστήματος Υποστήριξης Απόφασης (ΣΥΑ), των εκάστοτε συμβατών με τον επιδιωκόμενο έλεγχο σχεδιασμού, συστημάτων & παρόχων και την εξ' αυτών τελική συστηματική επιλογή.

Η μέθοδος που αναπτύχθηκε, σε επίπεδο θεώρησης και ενσωμάτωσης σε αυτή πρωτότυπων πραγματικών δεδομένων, υποστηρίχθηκε από εκτεταμένη εντοπισμένη και συστηματική πειραματική έρευνα και έρευνα πεδίου στις τεχνολογίες ΤΚΠ, ειδικότερα στην τεχνολογία Κατασκευής με Επάλληλα Φύλλα Στερεού Υλικού (LOM), αλλά και στις τεχνολογίες της Κατασκευής με Εναπόθεση Τήγματος (FDM), της Στερεολιθογραφίας (SLA) και της μηχανουργικής CNC κατεργασίας σε επιτραπέζιες εργαλειομηχανές. Διερευνήθηκαν παράμετροι χρόνου-κόστους, διαχείρισης και προσανατολισμού κατασκευής, αποδιδόμενη ακρίβειας διαστάσεων, ποιότητας επιφανειών, εφαρμογών και τεχνολογικών περιορισμών, αξιοποίησης των παραγομένων αντικειμένων ΤΚΠ με μεθόδους ΤΚΕ.

Για τη ρεαλιστική υποστήριξη της διεξαχθείσας έρευνας με πειραματικά αποτελέσματα πραγματοποιήθηκαν συγκεκριμένες χαρακτηριστικές πιλοτικές εφαρμογές ΤΚΠ-ΤΚΕ επιλογή των οποίων συμπεριλαμβάνεται στην διατριβή.

ABSTRACT

The doctoral thesis is thematically set within the scientific area of the New Product Engineering Design with particular emphasis on the implementation of the Concurrent Engineering Design principles.

The thesis contributes to this area through the development of a novel, integrated, well documented and systematic methodology to be used by New Product design and development teams for the effective utilization of all currently available prototyping alternatives. The method's main aims are the reduction of the required New Product design time and costs while keeping intact an appropriately approved product quality level. The conducted research focuses on the innovative Rapid Prototyping (RP) and Rapid Tooling (RT) technologies.

The presented approach introduces a flexible and adaptable system for prototyping decision support based on the proven Analytical Hierarchy Process for solving Multi Attribute Decision Making (MADM) Problems. For the case of a Rapid Prototyping-oriented prototyping solution it further adopts the Relational Database concept and establishes a database structure for organizing technological data and information of RP technologies and resources to back relevant Decision Support Systems (DSSs).

Extensive and focused experimental in laboratory- and field-research on RP technologies, especially on Laminated Object Manufacturing (LOM) and, as well as, on Fused Deposition Modeling (FDM), Stereolithography (SLA) and Desktop CNC Milling has been carried out and taken into consideration. Parameters of time and cost, prototype configuration management, building and orientation, prototype dimensional accuracy and surface quality, technical specifications of the addressed applications, processes' limitations and RT-exploitation potential have been taken into consideration.

Effectiveness and benefits of the developed methodology are demonstrated and discussed in the thesis through a representative selection of typical industrial applications from those realized during its development and evaluation.