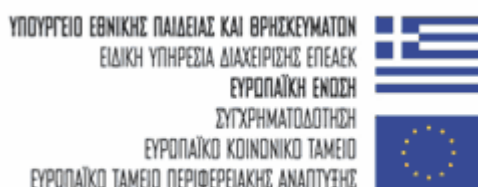


**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ**



**ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΠΣ  
ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**



**ΠΕ 7 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΟΜΑΔΑΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΜΕ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ**

**Δ 7.1 Εμπλουτισμός Μαθημάτων με Βιομηχανικό Λογισμικό  
(Πιλοτική Εφαρμογή και Αξιολόγηση)**

**ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ:  
Π. ΠΑΠΑΣΠΥΡΟΥ  
ΑΝ.ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΔΗΜ. ΒΑΛΟΥΓΕΩΡΓΗΣ  
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Β. ΜΠΟΝΤΟΖΟΓΛΟΥ**

**ΒΟΛΟΣ, ΜΑΪΟΣ 2006**

**Πακέτο Εργασίας 7 – Εισαγωγή ομάδας εξειδικευμένων μαθημάτων  
Πληροφορικής και εμπλουτισμό περιεχομένου με βιομηχανικό  
λογισμικό**

1. Εισαγωγή .....	3
2. Ενδεικτικός κατάλογος δημοφιλούς τεχνικού λογισμικού στην παραγωγική διαδικασία εντός Ελλάδας .....	3
3. Βασικές δράσεις που υλοποιούνται.....	5
4. Καταγραφή λογισμικού στο αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών.....	6
5. Αξιολόγηση πιλοτικής εφαρμογής.....	8
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄.....	9

## **ΠΕ.7 - Εισαγωγή ομάδας εξειδικευμένων μαθημάτων πληροφορικής και εμπλουτισμός περιεχομένου με βιομηχανικό λογισμικό –**

### **1.Εισαγωγή**

Παραδοτέο: Εμπλουτισμός μαθημάτων με βιομηχανικό λογισμικό (πilotική εφαρμογή και αξιολόγηση)

Τα τελευταία δέκα χρόνια μεγάλος αριθμός οργανισμών, φορέων, βιομηχανικών μονάδων και τεχνικών γραφείων υποστηρίζουν σημαντικό εύρος των δραστηριοτήτων τους με συστήματα πληροφορικής που περιλαμβάνουν μηχανοργάνωση υπηρεσιών, βάσεις δεδομένων, τεχνικό και βιομηχανικό λογισμικό, βελτιστοποίηση αποθεμάτων και διεργασιών, κ.τ.λ.. Επίσης η διαδεδομένη χρήση λογισμικού στην παραγωγική διαδικασία έχει συντελέσει στην ίδρυση και ανάπτυξη εταιριών ανάπτυξης, υποστήριξης και εμπορίας σε θέματα πληροφορικής συμπεριλαμβανομένου και του τεχνικού λογισμικού. Είναι λοιπόν προφανές ότι οι νέοι μηχανολογικοί μηχανικοί ολοκληρώνοντας τις σπουδές τους θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τις λεγόμενες νέες τεχνολογίες, να έχουν τις ικανότητες που απαιτούνται ώστε να χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες και να αυξάνουν την παραγωγικότητά τους και τέλος να έχουν γνώσεις εξειδικευμένου τεχνικού και βιομηχανικού λογισμικού.

Με βάση τα παραπάνω στο πλαίσιο της αναμόρφωσης του ΠΠΣ, στη δράση ΠΕ7, γίνεται α) προσπάθεια καταγραφής του υπάρχοντος τεχνικού λογισμικού στην παραγωγική διαδικασία, β) συστηματική καταγραφή του λογισμικού που εφαρμόζεται ή διδάσκεται στα μαθήματα του ΠΠΣ του ΤΜΜΒ και τέλος γ) pilotική εφαρμογή εισαγωγής εξειδικευμένου λογισμικού σε σειρά μαθημάτων.

### **2. Ενδεικτικός κατάλογος δημοφιλούς τεχνικού λογισμικού στην παραγωγική διαδικασία εντός Ελλάδας**

Ολοκληρώθηκε έρευνα αγοράς για την καταγραφή του τεχνικού και βιομηχανικού λογισμικού το οποίο χρησιμοποιείται από ελληνικές τεχνικές εταιρίες και μηχανικούς. Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα από δύο

τεχνικές ημερίδες του TEE που έχουν γίνει για το τεχνικό λογισμικό στην Ελλάδα και με την βοήθεια του διαδικτύου η ομάδα εργασίας κατέληξε στον ενδεικτικό κατάλογο του Πίνακα 1.

A/A	Λογισμικό	Αντικείμενο	Περιγραφή
1	Adina R&D, Inc.	Εμπορικός κώδικας πεπερασμένων στοιχείων	Ανάλυση τάσεων Μετάδοση θερμότητας Υπολογισμός ροών
2	FEMLAB	Διαδραστικό πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων	Μοντελοποίηση και επίλυση φυσικών προβλημάτων
3	DIANA	Κώδικας πεπερασμένων στοιχείων	Ανάλυση κατασκευών Προβλημάτων ροών Γεωτεχνικά προβλήματα
4	AutoDesk Inventor Professional 8	Τρισδιάστατο πρόγραμμα μηχανολογικής σχεδίασης	Διαχείριση μεγάλων συναρμολογημάτων Κινηματική εποπτεία μηχανισμών
5	AutoPOL	Κατεργασίες διαμόρφωσης	Σχεδιασμός σύνθετων μερών που προκύπτουν από ελασματοουργικές εργασίες
6	StruCad	Μεταλλικές κατασκευές	CAD τρισδιάστατης μοντελοποίησης και αυτόματης παραγωγής σχεδίων
7	INSTANT 2000	Μεταλλικές κατασκευές	Πρόγραμμα ανάλυσης και διαστασιολόγησης (κατά Ευρωκώδικα 3) μεταλλικών κατασκευών
8	ANSYS	Κώδικας ανάλυσης με πεπερασμένα στοιχεία	
9	Design Space	Ανάλυση και μελέτη της μηχανικής συμπεριφοράς ενός ή περισσότερων συνεργαζόμενων εξαρτημάτων	Στατική, θερμική και δυναμική ανάλυση, επιτρέποντας στο μηχανικό-σχεδιαστή να βελτιώσει την σχεδίαση του εξαρτήματος σε κρίσιμα σημεία του
10	SOFISTIK	Ανάλυση και διαστασιολόγηση μεταλλικών κατασκευών, γεφυροποιίας, θεμελιώσεων, φραγμάτων	
11	Pro/Engineer	Λογισμικό στερεάς μοντελοποίησης (CAD/CAM/CAE).	Μηχανολογικό σχεδιασμό νέων προϊόντων Βελτιστοποίησης των σχεδιαζόμενων εξαρτημάτων προσομοιώνοντας τις συνθήκες λειτουργίας τους
12	CFX	Λογισμικό υπολογιστικής ρευστοδυναμικής	
13	FLUENT	Λογισμικό υπολογιστικής ρευστοδυναμικής	

**Πίνακας 1: Δημοφιλές Τεχνικό – Βιομηχανικό Λογισμικό στην Ελλάδα.**

### **3. Βασικές δράσεις που υλοποιούνται**

Στο πλαίσιο της αναμόρφωσης του ΠΠΣ και ειδικότερα στο Π.Ε.7 υλοποιούνται οι εξής δράσεις στα μαθήματα του προγράμματος σπουδών: Σε όλα σχεδόν τα βασικά μαθήματα επιδιώκεται η ευαισθητοποίηση των φοιτητών στην ύπαρξη βιομηχανικού / τεχνικού λογισμικού. Η προσπάθεια αυτή μεθοδεύεται με συστηματικές αναφορές στις σύγχρονες υπολογιστικές δυνατότητες, και με έμφαση στην κατάστρωση δύσκολων προβλημάτων που η επίλυσή τους παραπέμπεται στη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού. Επειδή η προσπάθεια αυτή αφορά το σύνολο πρακτικά των μαθημάτων, δεν γίνεται ειδική αναφορά σε συγκεκριμένα μαθήματα.

Εξετάζεται η δυνατότητα και η σκοπιμότητα διδασκαλίας συγκεκριμένου βιομηχανικού / τεχνικού λογισμικού σε μαθήματα του προγράμματος προπτυχιακών σπουδών. Η εισαγωγή βιομηχανικού λογισμικού γίνεται καταρχάς σε πιλοτική κλίμακα και με τακτική ανασκόπηση της πορείας των αντίστοιχων μαθημάτων. Με τον τρόπο αυτό θα αποφευχθούν πιθανές αρνητικές παρενέργειες όπως:

- Υπερβολική έμφαση στη διδασκαλία του λογισμικού, που αποβαίνει σε βάρος της επαρκούς έκθεσης και αφομοίωσης από τους φοιτητές των βασικών αρχών του μαθήματος.
- Ενθάρρυνση της άσκοπης χρήσης λογισμικού και της άκριτης υιοθέτησης των αποτελεσμάτων.
- Πρόσδεση σε συγκεκριμένα προϊόντα λογισμικού

Οι ενότητες μαθημάτων που εμπλουτίζονται με βιομηχανικό λογισμικό είναι οι εξής τρεις:

(1) Μαθήματα προγραμματισμού, εφαρμοσμένων μαθηματικών και εισαγωγικά μαθήματα μηχανολογίας. Στον προγραμματισμό και στα εφαρμοσμένα μαθηματικά εισάγεται λογισμικό υπολογιστικών μαθηματικών με ευρεία αποδοχή στη μηχανολογία, όπως Matlab, Mathematica. Το λογισμικό χρησιμοποιείται σε ποικιλία εφαρμογών και ακολουθεί την αναλυτική λύση. Επίσης το προχωρημένο μάθημα σχεδίου γίνεται αποκλειστικά με βάση λογισμικό γενικής αποδοχής στη βιομηχανία (Autocad).

(2) Επιλεγμένα τεχνολογικά μαθήματα των τελευταίων εξαμήνων. Εισάγεται πιλοτικά λογισμικό σε τεχνολογικά μαθήματα επιλογής των τελευταίων εξαμήνων του ΠΠΣ. Παραδείγματα τέτοιων μαθημάτων είναι η «Επιλογή Υλικών» όπου χρησιμοποιείται το λογισμικό CES4 EDU, και η «Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός» όπου χρησιμοποιείται το λογισμικό psycalc.

(3) Προχωρημένα υπολογιστικά μαθήματα. Στο πρόγραμμα σπουδών υπάρχουν τα προχωρημένα υπολογιστικά μαθήματα όπου θα δοκιμασθεί πιλοτικά στις τελευταίες εβδομάδες διδασκαλίας των μαθημάτων η προκαταρκτική εξοικείωση με το βιομηχανικό λογισμικό. Τα μαθήματα αυτά είναι οι «Υπολογιστικές Μέθοδοι στην Ενεργειακή Περιοχή» και τα «Πεπερασμένα Στοιχεία». Τα αντίστοιχα λογισμικά είναι το Fluent και το Abaqus.

Τεχνικό λογισμικό χρησιμοποιείται επίσης συστηματικά κατά την εκπόνηση των διπλωματικών εργασιών των φοιτητών. Το λογισμικό αυτό συχνά είναι πολύ εξειδικευμένο ή απαιτητικό στην εκμάθηση ώστε να μπορεί να διδαχθεί στο πλαίσιο των προπτυχιακών μαθημάτων.

#### **4. Καταγραφή λογισμικού στο αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών**

Μετά τον εμπλουτισμό μαθημάτων με τεχνικό και βιομηχανικό λογισμικό έγινε καταγραφή του λογισμικού που χρησιμοποιείται στα προπτυχιακά μαθήματα του προγράμματος σπουδών. Η υλοποίηση της καταγραφής βασίστηκε στις απαντήσεις του συνημμένου ερωτηματολογίου (βλέπε συν. 1) το οποίο στάλθηκε στους διδάσκοντες κάθε μαθήματος. Μετά από επεξεργασία των απαντήσεων προκύπτει ότι σε σύνολο 82 μαθημάτων λογισμικό χρησιμοποιείται συστηματικά σε 17 μαθήματα, δηλαδή ποσοστό άνω του 20%. Τα μαθήματα αυτά και το αντίστοιχο λογισμικό απαριθμούνται στον Πίνακα 2.

<b>A/A</b>	<b>Μάθημα</b>	<b>Λογισμικό</b>	<b>Σχόλια</b>
1	Μηχανολογικό σχέδιο με Η/Υ	AutoCAD	
2	Υπολογιστικές μέθοδοι στην Ενεργειακή περιοχή	Microsoft Office (Excel) Visual Fortran FLUENT CFX	
3	Διαφορικές εξισώσεις με Μερικές Παραγώγους	Mathematica	
4	Μηχανουργικές κατεργασίες με ψηφιακή καθοδήγηση	EdgeCam	
5	Φυσική Μεταλλουργία	Thermo-Calc DICTRA	
6	Επιλογή Υλικών	CES4 EDU	
7	Φυσικές Διεργασίες	COMPUTER-AIDED THERMODYNAMIC TABLES	
8	Μετάδοση Θερμότητας I	ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ	
9	Συμπίεστη & Ασυμπίεστη Αεροδυναμική	Java Foil CFX	
10	Τεχνικές Μετρήσεων	Psd, Cross psd Photo-anal	
11	Εισαγωγή στους Η/Υ	COMPAQ FORTRAN	
12	Προγραμματισμός με Η/Υ	COMPAQ FORTRAN	
13	Αριθμητική Ανάλυση	Matlab Fortran COMSOL Multiphysics	
14	Υπολογιστικές μέθοδοι	Mathematica Matlab Fortran	
15	Η μέθοδος των Πεπερασμένων στοιχείων	ABAQUS Elastic (in-house)	
16	Μηχανές Εσωτερικής Καύσης	engine.f	
17	Θέρμανση-Κλιματισμός	psycalc	

**Πίνακας 2: Λογισμικό που χρησιμοποιείται στα μαθήματα του ΠΠΣ**

## **5. Αξιολόγηση πιλοτικής εφαρμογής**

Στο πλαίσιο αναμόρφωσης του ΠΠΣ ολοκληρώθηκε η προσπάθεια που είχε ξεκινήσει περίπου 4 χρόνια νωρίτερα με την εισαγωγή εξειδικευμένων μαθημάτων πληροφορικής. Τώρα τα μαθήματα αυτά αναδιοργανώνονται και εμπλουτίζονται όπως και άλλα μαθήματα με τεχνικό και βιομηχανικό λογισμικό.

Τα πρώτα συμπεράσματα από την πιλοτική εφαρμογή είναι ιδιαίτερα θετικά και ενθαρρυντικά. Έχει βελτιωθεί σημαντικά η εξοικείωση και η γνώση των φοιτητών σε θέματα πληροφορικής, εφαρμογής αλλά και ανάπτυξης λογισμικού και γενικότερα η ικανότητά τους να λειτουργούν αποτελεσματικά σε υπολογιστικό περιβάλλον. Επίσης οι φοιτητές, εφαρμόζοντας την υπολογιστική προσέγγιση μπορούν να υλοποιήσουν σύνθετα προβλήματα μηχανολογίας στο πλαίσιο διπλωματικών εργασιών ή άλλων εκπαιδευτικών έργων που αναλαμβάνουν. Σημειώνεται ότι η φοιτητική κοινότητα του τμήματος, έχει αποδεχθεί με θετικά σχόλια τις αλλαγές αυτές.

Θεωρούμε ότι με τον επιχειρούμενο εμπλουτισμό μαθημάτων με τεχνικό και βιομηχανικό λογισμικό υποβοηθείται σημαντικά η ευκολότερη προσαρμογή των αποφοίτων μας στη σύγχρονη παραγωγική διαδικασία.



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ - ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΙΑΣ  
ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ:  
ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
Π.Ε. 7: Εισαγωγή ομάδας εξειδικευμένων μαθημάτων πληροφορικής και  
εμπλουτισμός περιεχομένου με βιομηχανικό λογισμικό

Ερωτηματολόγιο καταγραφής λογισμικού στο ΠΠΣ

Στοιχεία μαθήματος

Κατεύθυνση:.....

Μάθημα:.....

Εξάμηνο:.....

Διδάσκων:.....

**Καταγραφή του λογισμικού**

Ονομασία λογισμικού:.....

Περιβάλλον λειτουργίας (Windows, Linux, Unix):.....

Είναι ανοικτός κώδικας ή εμπορικό πακέτο:.....

Απαιτήσεις λογισμικού (μνήμη, επεξεργαστής κτλ):.....

Πόσες άδειες λειτουργίας υπάρχουν από το συγκεκριμένο λογισμικό:.....

Κόστος αγοράς του λογισμικού:.....

Προαπαιτούμενες γνώσεις λειτουργίας του λογισμικού:.....

Η διδασκαλία του λογισμικού αφορά περισσότερο την εξοικείωση στη χρήση του ή την εφαρμογή του;:.....

Η εισαγωγή του λογισμικού στο μάθημα στοχεύει:

(α) Στην κατανόηση θεμελιωδών εννοιών του μαθήματος  
ΝΑΙ..... ΟΧΙ.....

(β) Στην αποτελεσματικότερη εφαρμογή μεθοδολογιών του μαθήματος σε πρακτικά προβλήματα (case studies, κλπ.) ΝΑΙ..... ΟΧΙ.....

(γ) Στην παροχή συμπληρωματικών πληροφοριών (φυσικοχημικά δεδομένα κλπ.) ΝΑΙ..... ΟΧΙ.....

(δ) Σε τίποτε από τα παραπάνω (διευκρινίστε)