

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9003	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Νεφούπολογιστική Μηχανική		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις και Ασκήσεις	3	3	
Ασκήσεις επί Πίνακα / Φροντιστήριο	0.5	1	
Εργαστήριο	0.5	1	
	4	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/IDPE301/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα αποσκοπεί στην παρουσίαση των βασικών εννοιών και των σημαντικών δυνατοτήτων που προσφέρει στις μέρες μας η υπολογιστική στο νέφος (Cloud computing), στην κατανόηση των υποστηρικτικών τεχνολογιών και απαιτούμενων υποδομών, στην ανάλυση των επιμέρους συστημάτων και τεχνικών, στην εμβάθυνση στις τεχνολογίες προγραμματισμού και ανάπτυξης εφαρμογών, στην επίδειξη των σημαντικότερων προσφερόμενων υπηρεσιών, και στην εφαρμογή όλων των παραπάνω σε πεδία πραγματικών προβλημάτων και περαιτέρω έρευνας με έμφαση σε βιομηχανικές εφαρμογές και περιβάλλοντα.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα μπορεί να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναγνωρίζει τα βασικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες που παρέχει η υπολογιστική νέφος, σε ποιες τεχνολογίες στηρίζεται η ανάπτυξή της, ποια είναι τα μοντέλα διανομής και παροχής υπηρεσιών που υποστηρίζει κ.α. • κατανοεί τι είναι εικονικοποίηση (virtualization) και εικονικές μηχανές (virtual machines), πώς επικοινωνούν με τα λειτουργικά συστήματα, ποια η χρήση τους στην υπολογιστική νέφος, και πώς ολοκληρώνονται σε επίπεδο clusters και datacenters • να διερευνά και εφαρμόζει σύγχρονες τεχνικές και μεθοδολογίες ανάλυσης και σχεδιασμού συστημάτων και υποδομών στο νέφος • εμβαθύνει στην αρχιτεκτονική των εφαρμογών, συστημάτων και διανεμόμενων υπηρεσιών πάνω από το νέφος, και στους μηχανισμούς κατανεμημένης διαχείρισης, κατανομής φόρτου, και υψηλής διαθεσιμότητας που χρησιμοποιεί • κατανοεί τι είναι τα ενδιάμεσα λογισμικά / πλατφόρμες ανάπτυξης (cloud platforms and OS) και ποια η χρήση τους για ανάπτυξη ολοκληρωμένων λύσεων στο νέφος • να αξιολογεί και σχεδιάζει ολοκληρωμένες λύσεις μεταφοράς της υπολογιστικής υποδομής και των εφαρμογών μια επιχείρησης στο νέφος

- χρησιμοποιεί τεχνολογίες προγραμματισμού, ολοκληρωμένες βιβλιοθήκες, διεπαφές και εργαλεία που προσφέρονται για την ανάπτυξη εφαρμογών/υπηρεσιών και επιστημονικούς υπολογισμούς στο νέφος
- χειρίζεται και αξιοποιεί εφαρμογές και υπηρεσίες νέφους που προσφέρονται για τον τελικό χρήστη από τους διάφορους παρόχους
- αναλύει προχωρημένες έννοιες της υπολογιστικής νέφους, όπως: capacity planning, workloads distribution, resource provisioning, load balancing, elasticity, high availability, cloudonomics κ.α.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το θεωρητικό μέρος του μαθήματος καλύπτει τις ενότητες:

1. *Εισαγωγή στην Υπολογιστική Νέφους*: Ορισμοί, βασικά χαρακτηριστικά, σε ποιες τεχνολογίες στηρίζεται η ανάπτυξη της, δυνατότητες από την πλευρά του προγραμματιστή (developer) και του τελικού χρήστη (end user). The NIST model. The cloud cube model. Μοντέλα διανομής και υπηρεσιών. Οι έννοιες των IaaS, PaaS και SaaS. Οι έννοιες των private, public, community και hybrid clouds, κ.α.
2. *Εικονικές Μηχανές Virtual Machines – Συστοιχίες Υπολογιστών – Datacenters*: Τι είναι εικονικοποίηση και εικονικές μηχανές (virtual machines – virtualization, είδη εικονικοποίησης, η έννοια του hypervisor και οι υποστηριζόμενοι τύποι, containers κ.α.),
3. *Ενδιάμεσα Λογισμικά – Πλατφόρμες Ανάπτυξης*: Τι είναι τα ενδιάμεσα λογισμικά και τα σχετικά εργαλεία/πλατφόρμες ανάπτυξης (toolkits / cloud platforms) και ποια η σημαντικότητά τους για ανάπτυξη υπηρεσιών στο νέφος, διεπαφή με χαμηλότερα επίπεδα (π.χ. εικονικές μηχανές)
4. Ολοκληρωμένα συστήματα υπηρεσιών στο νέφος (π.χ. amazon), αντιπροσωπευτικές υλοποιήσεις π.χ. Nimbus, Eucalyptus, OpenNebula, CloudStack, OpenStack κλπ.
5. *Αρχιτεκτονικές - Θέματα Σχεδίασης*: Αρχιτεκτονική αναφοράς (cloud reference model), Σχεδιασμός χωρητικότητας (capacity planning), Παροχή πόρων (resource provisioning), Καταγραφή-έλεγχος και παρακολούθηση (auditing & monitoring). Κατανομή φορτίων εργασίας (Workloads distribution), Load balancing, Resource pooling, Load testing and resource ceilings, Dynamic scalability, Elasticity. Cloud serverless architecture. Cloud computing & IoT (fog computing), κ.α.
6. *Τεχνολογίες προγραμματισμού- ανάπτυξης εφαρμογών και επιστημονικών υπολογισμών στο νέφος*: Διαθέσιμες τεχνολογίες και ολοκληρωμένες βιβλιοθήκες, ολοκλήρωση διαδραστικών εφαρμογών και υπολογισμών υψηλών απαιτήσεων, διεπαφές που απαιτούνται. Επισκόπηση σχετικών γλωσσών και εργαλείων (scripting languages, development tools, APIs - web services, η τεχνολογία των microservices κ.α.). Κατενεμημένα συστήματα αρχείων και διαχείριση μεγάλων δεδομένων. Παραδείγματα χρήσης και πρακτική άσκηση στα περιβάλλοντα (ενδεικτικά) των GAE/Google APIs και Hadoop/MapReduce, Spark.
7. *Εφαρμογές/υπηρεσίες νέφους για τον τελικό χρήστη*: Υπηρεσίες φιλοξενίας (hosting), Υπηρεσίες αυτοματισμού γραφείου-συνεργασίας (office automation and collaboration), Υπηρεσίες ανάπτυξης διαδικτυακών και κινητών εφαρμογών (web and mobile applications development), Υπηρεσίες επεξεργασίας και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων (big data processing and analytics), Επισκόπηση των κύριων vendors (Google, Microsoft, Amazon κ.α.) και των υπηρεσιών τους.

8. Τεχνολογίες και περιβάλλοντα ολοκλήρωσης (integration frameworks), σχεδίασης της διαδικασίας ολοκλήρωσης και σύγχρονες μεθοδολογίες

Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις τεχνολογίες του νέφους, της εικονικοποίησης και της ολοκλήρωσης όπως Docker, Kubernetes, OpenStack. Σχεδιάζουν και αναπτύσσουν εφαρμογή για τη βιομηχανία.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο <ul style="list-style-type: none"> • Διαλέξεις • Ασκήσεις Πράξης • Εργαστηριακές ασκήσεις • Εργασίες-παρουσιάσεις 	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση (πακέτα λογισμικού ανοικτού κώδικα όπως virtualbox), στην Υποβολή Εργασιών και στην Επικοινωνία με τους Φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	40
	Εργαστηριακές ασκήσεις	30
	Εργασίες	40
	Αυτοτελής Μελέτη	40
	Σύνολο Μαθήματος (30h/ECTS)	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική ή Αγγλική</p> <p>Περιγραφή Γραπτές εξετάσεις, βαθμολόγηση στο εργαστήριο, βαθμολόγηση εργασιών.</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης για τη θεωρία (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων (100%) <p>Μέθοδοι αξιολόγησης για το εργαστήριο (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - δημόσια παρουσίαση εργασίας <p>Μέθοδοι Αξιολόγησης:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γραπτή Εξέταση: 60% • Εργασίες: 40% <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eClass.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Thomas Erl, Ricardo Puttini, Zaigham Mahmood, Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture, Prentice Hall, 2013. [Ελληνική Μετάφραση: Σαμαράς Ιωάννης, Εκδόσεις Γκιούρδας, 2015]
- Velte Anthony T., Velte Toby J., Elsenpeter Robert P., "Cloud computing Μια πρακτική προσέγγιση". 2010 (Κωδικός Ευδόξου 12250)

- Dan C. Marinescu, Cloud Computing: Theory and Practice, Morgan Kaufmann, 2013.
- Kris Jamsa, Cloud Computing, Jones & Bartlett Learning, 2012.
- Barrie Sosinsky, Cloud Computing Bible, Wiley, 2011.
- Kai Hwang, Jack Dongarra, and Geoffrey Fox, Distributed and Cloud Computing, Morgan Kaufmann, 2011.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Transactions on Cloud Computing, IEEE
- Journal of Cloud Computing, Springer
- Future Computing and Informatics Journal, Springer