

## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ II

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ICE-4003	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4 <sup>ο</sup>
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ II		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	2		
Ασκήσεις Πράξης	1		
Εργαστηριακές ασκήσεις	1		
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.	4	4	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Γνώσεις από το μάθημα Λειτουργικά Συστήματα I		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (στην Αγγλική)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b> <i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul> <p>Το μάθημα αποσκοπεί στην παρουσίαση των βασικών στοιχείων και μηχανισμών των Λειτουργικών Συστημάτων Πολυεπεξεργαστών, Πολυυπολογιστών, Δικτύου και Πραγματικού Χρόνου, καθώς επίσης και στην κάλυψη προχωρημένων εννοιών και μηχανισμών επικοινωνίας και συγχρονισμού διεργασιών σε ένα υπολογιστικό σύστημα, όπως π.χ. η θεωρία της πρόληψης και αποφυγής αδιεξόδων, τα εργαλεία και μηχανισμοί δια-διεργασιακής επικοινωνίας, η υποστήριξη και διαχείριση νημάτων. Ειδικότερο στόχο από πρακτικής άποψης αποτελεί η εξοικείωση των σπουδαστών με πρακτικά ζητήματα και</p>
---

εφαρμογές ταυτόχρονου προγραμματισμού, επικοινωνίας διεργασιών και προγραμματισμού νημάτων (threads).

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα μπορεί:

- Να αναγνωρίσει τα βασικά χαρακτηριστικά των λειτουργικών συστημάτων σε περιβάλλοντα πολλαπλών επεξεργαστών κοινής/κατανεμημένης μνήμης (πολυεπεξεργαστικά και πολύ-υπολογιστικά συστήματα) και δικτύου (κατανεμημένων πόρων), καθώς επίσης και τις κυριότερες διαφορές τους έναντι των συμβατικών λειτουργικών συστημάτων.
- Να εξηγήσει πως εξειδικεύονται στα συστήματα πολλαπλών επεξεργαστών οι βασικές έννοιες και μηχανισμοί ενός λειτουργικού συστήματος (χρονοδρομολόγηση ΚΜΕ, διαχείριση μνήμης, συγχρονισμός διεργασιών κ.α.).
- Να περιγράψει τα χαρακτηριστικά και τις διαφορές που εμφανίζουν τα λειτουργικά συστήματα πραγματικού χρόνου σε σχέση με τα παραδοσιακά λειτουργικά συστήματα αλληλεπίδρασης και ομαδικής επεξεργασίας.
- Να αντιληφθεί τις ειδικότερες απαιτήσεις και τα σημαντικά πλεονεκτήματα του μοντέλου των νημάτων για προγραμματισμό σε περιβάλλοντα ενός ή περισσότερων επεξεργαστών/πυρήνων.
- Να εμβαθύνει στην αναγκαιότητα προχωρημένων μηχανισμών συγχρονισμού και επικοινωνίας διεργασιών τόσο στη θεωρία (π.χ. αποφυγή αδιεξόδων) όσο και στην πράξη (π.χ. επικοινωνία μέσω υποδοχών/sockets).
- Να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που προσφέρει η τεχνική της εικονικοποίησης για την αποδοτικότερη χρήση των υπολογιστικών συστημάτων.
- Να αναγνωρίσει τις ειδικότερες απαιτήσεις που διέπουν από άποψη υπηρεσιών λειτουργικού συστήματος τα υπολογιστικά περιβάλλοντα περιορισμένων πόρων (κινητές συσκευές, δίκτυα αισθητήρων κ.α.).
- Να χρησιμοποιήσει στην πράξη βασικούς μηχανισμούς και εργαλεία προγραμματισμού συστήματος, ταυτόχρονων διεργασιών και νημάτων (threads), σε ένα λειτουργικό σύστημα τύπου unix/linux.

#### **Γενικές Ικανότητες**

*Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;*

<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>

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

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ:**

- Λειτουργικά Συστήματα Πολυεπεξεργαστών και Πολυυπολογιστών (ειδικές απαιτήσεις και θέματα σχεδίασης λειτουργικών συστημάτων για περιβάλλοντα πολλαπλών επεξεργαστών, μέθοδοι επικοινωνίας και συγχρονισμού διεργασιών, αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης διεργασιών, σχήματα μνήμης και μέθοδοι διαχείρισης μνήμης, κατανομή φόρτου σε πολλαπλούς επεξεργαστές κ.α.).
- Προχωρημένες Έννοιες και Μηχανισμοί επικοινωνίας-συγχρονισμού διεργασιών (θεωρία πρόληψης και αποφυγής αδιεξόδων, διαδιεργασιακή επικοινωνία μέσω σωληνώσεων και υποδοχών κ.α.).
- Διαχείριση Νημάτων σε πολυεπεξεργαστικά περιβάλλοντα (ειδικές απαιτήσεις και αλγόριθμοι χρονοπρογραμματισμού, ειδικές απαιτήσεις και μηχανισμοί συγχρονισμού-επικοινωνίας κ.α.).
- Λειτουργικά Συστήματα Πραγματικού Χρόνου (βασικές έννοιες και σχεδιαστικά ζητήματα, ειδικοί αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης ΚΜΕ, οργάνωσης-διαχείρισης μνήμης και χρονοπρογραμματισμού δίσκων, εφαρμογή σε ενσωματωμένα συστήματα και συστήματα πολυμέσων κ.α.).
- Ειδικές απαιτήσεις λειτουργικών συστημάτων κινητών συσκευών και περιβαλλόντων περιορισμένων πόρων (δίκτυα αισθητήρων κ.α.).
- Εικονικές μηχανές – εικονικοποίηση: ορισμοί, κατηγοριοποίηση, τεχνικές εικονικοποίησης, ή έννοια του hypervisor και οι υποστηριζόμενοι τύποι κ.α.
- Λειτουργικά Συστήματα Δικτύου και κατανεμημένων πόρων (ορισμοί, κατηγοριοποίηση, θέματα σχεδίασης, υπηρεσίες κ.α.).

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ:**

Unix/Linux: Προγραμματισμός συστήματος και ταυτόχρονων διεργασιών (διεργασίες παιδιά, χρήση fork, wait, exec, signals/traps κλπ). Ειδικοί μηχανισμοί υποστήριξης επικοινωνίας και συγχρονισμού διεργασιών (shared memory segments, semaphores, message queues κ.α.). Προγραμματισμός και διαχείριση νημάτων/threads με χρήση της βιβλιοθήκης των Posix threads. Διαδιεργασιακή επικοινωνία και προγραμματισμός με χρήση σωληνώσεων (pipes) και υποδοχών (sockets).

**4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο, εξ αποστάσεως εκπαίδευση															
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υποδομή/πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης</li> <li>• Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (email)</li> <li>• Ολοκληρωμένη Εργαστηριακή Υποδομή σε Linux για το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος</li> </ul>															
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="699 1626 1019 1688"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="1035 1626 1355 1688"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="699 1695 1019 1729">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1035 1695 1355 1729">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1736 1019 1769">Ασκήσεις Πράξης</td> <td data-bbox="1035 1736 1355 1769">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1776 1019 1809">Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td data-bbox="1035 1776 1355 1809">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1816 1019 1850">Εκπόνηση εργασιών</td> <td data-bbox="1035 1816 1355 1850">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1856 1019 1890">Αυτοτελής Μελέτη</td> <td data-bbox="1035 1856 1355 1890">28</td> </tr> <tr> <td data-bbox="699 1897 1019 2016"><b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td data-bbox="1035 1897 1355 2016"><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	26	Ασκήσεις Πράξης	13	Εργαστηριακές ασκήσεις	13	Εκπόνηση εργασιών	20	Αυτοτελής Μελέτη	28	<b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	<b>100</b>	
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>															
Διαλέξεις	26															
Ασκήσεις Πράξης	13															
Εργαστηριακές ασκήσεις	13															
Εκπόνηση εργασιών	20															
Αυτοτελής Μελέτη	28															
<b>Σύνολο Μαθήματος</b> (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	<b>100</b>															

<p>επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>  Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Τελικός_Βαθμός_Μαθήματος = (70% x Βαθμός_Θεωρητικού_Μέρους) + (30% x Βαθμός_Εργαστηριακού_Μέρους)</p> <p>A. Διαδικασία Αξιολόγησης Θεωρητικού Μέρους:</p> <p>Τελική γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου</p> <p>(*) Μέρος του βαθμού του Θεωρητικού Μέρους (μέχρι το 30% αυτού) θα μπορεί ο φοιτητής να το πάρει επίσης προαιρετικά μέσω εκπόνησης αντίστοιχης εργασίας (project)</p> <p>B. Διαδικασία Αξιολόγησης Εργαστηριακού Μέρους:</p> <p>Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων / εργασιών και προφορική ή γραπτή εξέταση</p> <p>Η διαδικασία αξιολόγησης γνωστοποιείται στους φοιτητές κατά τις διαλέξεις και μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος.</p>

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. Silberschatz A., Galvin P., Gagne G., Λειτουργικά Συστήματα, 9η έκδοση, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδα (μετάφραση), 2013.
2. Stallings W., Λειτουργικά Συστήματα, 9η έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλα & Υιοί ΑΕ (μετάφραση), 2017.
3. Tanenbaum A., Bos H., Σύγχρονα Λειτουργικά Συστήματα, 4η έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος (μετάφραση), 2018.
4. Κάβουρας Ι., Λειτουργικά Συστήματα, 5η έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2000.
5. Gary Nutt, Operating Systems, 3η έκδοση, Addison-Wesley, 2003.
6. Robert Love, Linux Kernel Development, 3η έκδοση, Addison-Wesley, 2010.
7. Robert Love, Linux System Programming, 2η έκδοση, O'Reilly Media, 2013.
8. Kernighan B., Pike R., The Unix Programming Environment, Prentice Hall, 1985.
9. Glass G., Ables K., Unix for Programmers and Users, Prentice Hall, 1998.
10. Stevens W.R., Unix Network Programming, Vol. 2: Interprocess Communications, 2nd ed., Prentice Hall, 2000.

11. Butenhof D.R., Programming with POSIX Threads, Addison-Wesley, 2000.
12. Robbins K., Robbins S., Unix Systems Programming: Communication, Concurrency and Threads, 2nd ed., Prentice Hall, 2003.

## **6. ΒΙΒΛΙΑ ΕΥΔΟΞΟΣ**

1. Βιβλίο [77108683]: ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ANDREW S. TANENBAUM, HERBERT BOS [Λεπτομέρειες](#)
2. Βιβλίο [102070659]: Λειτουργικά Συστήματα, 10η Εκδ., Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne [Λεπτομέρειες](#)
3. Βιβλίο [68374433]: Λειτουργικά Συστήματα, 9η Έκδοση, Stallings William [Λεπτομέρειες](#)