ΕΠ11 Συστήματα Ψηφιακής Επεξεργασίας Σημάτων σε Πραγματικό Χρόνο

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΠ11**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**7**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Συστήματα Ψηφιακής Επεξεργασίας Σημάτων σε Πραγματικό Χρόνο		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	3	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων*	ειδίκευσης γενικών γνώσεων
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Υποχρεωτικό Προαπαιτούμενο: Σήματα και Συστήματα (Κ11), 3ου εξαμήνου Συνιστώμενο Προαπαιτούμενο: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (Κ32), 5ου εξαμήνου
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uoa.gr/courses/D70/

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα *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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης*
- *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β*
- *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής/η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- Περιγράφει τις βασικές αρχές λειτουργίας και ρυθμίσεις των συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας σημάτων σε πραγματικό χρόνο, όπως τη δειγματοληψία, τον ρυθμό μετατροπής και την ανάλυση.
- Αναγνωρίζει τα βασικά χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες του λογισμικού LabVIEW στον σχεδιασμό και τη διαχείριση συστημάτων συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.
- Ανακαλεί τις αρχές λειτουργίας, διασύνδεσης και χρήσης διαφόρων αισθητήρων και μετατροπέων που ενσωματώνονται σε συστήματα συλλογής και επεξεργασίας σημάτων σε πραγματικό χρόνο.
- Εξηγεί τις θεμελιώδεις τεχνικές επεξεργασίας σημάτων σε πραγματικό χρόνο, όπως το φιλτράρισμα, την εξομάλυνση και τον μετασχηματισμό Fourier, για την εξαγωγή κρίσιμων πληροφοριών.
- Εφαρμόζει το λογισμικό LabVIEW για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εφαρμογών συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, δημιουργώντας διασυνδέσεις με αισθητήρες και μετατροπείς.
- Χειρίζεται λειτουργίες του LabVIEW για την καταγραφή, οπτικοποίηση και ανάλυση σημάτων, εφαρμόζοντας τεχνικές επεξεργασίας δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.
- Εκτελεί διαδικασίες φιλτραρίσματος και αποθορυβοποίησης σημάτων για τη βελτίωση της αξιοπιστίας των μετρήσεων.
- Αξιολογεί την απόδοση συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας σημάτων σε πραγματικό χρόνο, προσδιορίζοντας τυχόν περιορισμούς και προτείνοντας λύσεις βελτίωσης.
- Συνεργάζεται αποτελεσματικά σε ομάδες για την ολοκλήρωση έργων συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, αναπτύσσοντας ομαδικό πνεύμα και δεξιότητες συνεργασίας.
- Παρουσιάζει τα αποτελέσματα των εργαστηριακών του/της εργασιών με σαφήνεια και επαγγελματισμό, αιτιολογώντας τις επιλογές του/της και τεκμηριώνοντας τα συμπεράσματά του/της με επιστημονική ακρίβεια.

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;.

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

……

Άλλες…

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Θεωρία και αρχιτεκτονική συστημάτων ψηφιακής επεξεργασίας σήματος σε πραγματικό χρόνο
- Σύνδεση υπολογιστή με τον αναλογικό κόσμο
- Προεπεξεργασία σημάτων σε πραγματικό χρόνο
- Αισθητήρες και μετατροπείς
- Μετατροπή από αναλογική σε ψηφιακή μορφή
- Μετατροπή από ψηφιακή σε αναλογική μορφή.
- Συστήματα συλλογής δεδομένων και συστήματα ελέγχου σε πραγματικό χρόνο
- Εικονικά όργανα
- Φίλτρα, συναρτήσεις παραθύρου, προσαρμογή δεδομένων
- Οπτικοποίηση δεδομένων
- Σχεδίαση και ανάπτυξη διεπαφής χρήστη
- Τεχνικές προγραμματισμού και ανάπτυξης εφαρμογών στη γλώσσα G (περιβάλλον LabVIEW) για:
    - έλεγχο διαδικασιών
    - εφαρμογές μετρήσεων και δοκιμών
    - επιστημονικούς υπολογισμούς
    - ψηφιακή επεξεργασία σημάτων
    - δημιουργία ιδεατών οργάνων μετρήσεων και ελέγχου

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Πρόσωπο με πρόσωπο: Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Η παράδοση γίνεται με χρήση οπτικοακουστικών μέσων, προβολέα και διαφανειών. Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας open e-class για παροχή βασικού και συμπληρωματικού εκπαιδευτικού υλικού, ανακοινώσεις, ανάθεση και κατάθεση ασκήσεων και εργασιών, πληροφορίες και περίγραμμα μαθήματος, ημερολόγιο, επικοινωνία μέσω συζητήσεων και μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Χρήση ειδικών καρτών λήψης δεδομένων, εγκατεστημένων σε υπολογιστές του εργαστηρίου και εκπαιδευτικών φορητών καρτών λήψης δεδομένων, σε συνδυασμό με χρήση του εξειδικευμένου λογισμικού ανάπτυξης NI LabVIEW, εγκατεστημένου σε υπολογιστές του εργαστηρίου (Windows PCs). Αξιοποίηση πρόσθετου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος NI Online Training με δυνατότητα παρακολούθησης διαδραστικών καταγεγραμμένων διαλέξεων και παρουσιάσεων, video και εκπαιδευτικές δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, όπως κουίζ με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

	Οι φοιτητικές άδειες χρήσης του λογισμικού και της πρόσθετης πλατφόρμας εκπαίδευσης καλύπτονται από το Τμήμα.
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.* *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.* *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS*	Η οργάνωση του μαθήματος στηρίζεται στην πλατφόρμα open e-class και απαιτείται εγγραφή. Το e-class περιλαμβάνει τις διαφάνειες των παραδόσεων, τις σημειώσεις, τις εκφωνήσεις των εργαστηριακών ασκήσεων, του τελικού project και τη διαδικασία υποβολής τους. Η θεωρία παρουσιάζεται μέσω διαλέξεων και παρουσίασης διαφανειών στα πρώτα μαθήματα. Κατά τη διάρκεια των διαλέξεων ενθαρρύνεται η διατύπωση αποριών και η συζήτηση. Ακολουθούν τα εργαστήρια στο προγραμματιστικό περιβάλλον LabVIEW. Οι φοιτητές έχουν πρόσβαση online σε εκπαιδευτικό υλικό σε μορφή βιβλίων, διαφανειών, εγχειριδίων, και εργαστηριακών ασκήσεων. Κατά τη διάρκεια των εργαστηρίων εξασκούνται σε ατομικούς σταθμούς εργασίας, υπό την επίβλεψη και τις οδηγίες του διδάσκοντα. Κάθε ατομικός σταθμός εργασίας είναι εξοπλισμένος με ειδικό υλικό λήψης δεδομένων και με το περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών LabVIEW. Η παρουσία των φοιτητών στο εργαστήριο είναι υποχρεωτική και επιτρέπεται μόνο μία απουσία με προοπτική αναπλήρωσής της. Οι φοιτητές κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων εργάζονται ανεξάρτητα, αλλά όχι απομονωμένα καθώς μπορούν να ζητήσουν οποιαδήποτε στιγμή της βοήθεια του διδάσκοντα. Στο τέλος κάθε εβδομαδιαίας εργαστηριακής άσκησης οι φοιτητές υποβάλλουν στο e-class τον κώδικα που υλοποίησαν κατά τη διάρκειά της. Αυτές οι ασκήσεις βαθμολογούνται. Κατά τη διάρκεια των εργαστηρίων ενθαρρύνεται η συνεργασία μεταξύ των συμμετεχόντων φοιτητών. Τέλος, αφού οι φοιτητές εξοικειωθούν στα πρώτα εργαστήρια με το περιβάλλον προγραμματισμού LabVIEW, τους ανατίθεται, μετά από προσωπική συνεννόηση και διερεύνηση ενδιαφερόντων με τον καθέναν, η τελική εργασία (project) που αποτελεί μια ολοκληρωμένη εφαρμογή συλλογής σημάτων/δεδομένων, επεξεργασίας τους, απεικόνισής τους και χρήσης τους για έλεγχο, αναπτυγμένη στο γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού που έχουν ήδη εξασκηθεί. Τα θέματα των εργασιών (projects) ανατίθενται μετά από συζήτηση και λαμβάνονται υπόψη οι προτιμήσεις και οι προτάσεις των φοιτητών. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων τους γίνεται κατά τη διάρκεια της εξεταστικής στο εργαστήριο με παρουσία όλων των συμμετεχόντων και διδασκόντων. Οι φοιτητές μπορούν να εξασκούνται και στο σπίτι τους, στον προσωπικό υπολογιστή τους, αφού τους προσφέρονται online διαλέξεις, δωρεάν άδειες χρήσης του λογισμικού LabVIEW, και η δυνατότητα να δανείζονται φορητές κάρτες λήψης δεδομένων (hardware) για την εξάσκησή τους και την υποβοήθηση υλοποίησης της τελικής εργασίας τους. Η τελική εργασία (project) είναι σε ατομικό επίπεδο και κατά την ανάπτυξή της ακολουθείται όλος ο κύκλος ζωής ανάπτυξης εφαρμογών λογισμικού. Επίσης, κατατίθενται δύο ενδιάμεσες (λειτουργικές και τεχνικές προδιαγραφές) και μια τελική τεχνική έκθεση (σχεδιασμός, ανάπτυξη/υλοποίηση και έλεγχος ορθής λειτουργίας).

Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
Θεωρία	13 ώρες
Εργαστηριακές Ασκήσεις	39 ώρες
Εργασία (project)	98 ώρες
Σύνολο Μαθήματος	**150 ώρες**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης

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

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

Οι φοιτητές αξιολογούνται με βάση τις εργαστηριακές ασκήσεις που καταθέτουν στο eClass σε καθορισμένες προθεσμίες και την τελική εργασία (project).

Οι εργαστηριακές ασκήσεις περιέχουν κώδικα προγραμματισμού και λαμβάνουν άριστα εφόσον αυτός λειτουργεί όπως αναμένεται σύμφωνα με την εκφώνηση της κάθε άσκησης και εφόσον η διεπαφή χρήστη προσομοιάζει με αυτήν της εκφώνησης.

Η τελική εργασία (project) αξιολογείται με βάση τις δύο ενδιάμεσες και την τελική τεχνική έκθεση και τον κώδικα της εφαρμογής που καταθέτουν οι φοιτητές στο eClass. Η δημόσια παρουσίαση κάθε project είναι υποχρεωτική ενώπιον των συμφοιτητών τους. Έχει ως βασική προϋπόθεση να λειτουργεί η εφαρμογή σε πραγματικό χρόνο και κατά τη διάρκειά της παρουσίασης πραγματοποιείται προφορική εξέταση. Η τελική εργασία αξιολογείται με διαβαθμισμένα κριτήρια που ανακοινώνονται στους φοιτητές. Αυτά περιλαμβάνουν: Ορθή λειτουργία του κώδικα (25%), Αναμενόμενη λειτουργικότητα της εφαρμογής (25%), Πληρότητα των τεχνικών εκθέσεων (20%), Ποιότητα της διεπαφής χρήστη (20%), Παρουσίαση (10%). Δίδεται η δυνατότητα παραπόνων και αναβαθμολόγησης.

Αξιολόγηση	Αριθμός	Ποσοστό
Εργαστηριακές Ασκήσεις	30	20%
Τελική εργασία (project)	1	80%

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Κ. Καλοβρέκτης "LabVIEW για Μηχανικούς" 3η έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2013. ISBN 9789604184484, κωδικός ΕΥΔΟΞΟΥ 33155982. [Φυσικό Βιβλίο]
- S. Sumathi, P. Surekha "LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems", HEAL-Link Springer ebooks, 2007. ISBN 9783540485018, κωδικός ΕΥΔΟΞΟΥ 177701. [Ψηφιακό Βιβλίο]
- Γ. Κουρουπέτρογλου "Μαθήματα Συστημάτων Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος σε Πραγματικό Χρόνο", Αθήνα, 2004. [Διαθέσιμο σε ψηφιακή μορφή στο e-class]

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

IEEE Transactions on Signal Processing (IEEE)
Signal Processing (Elsevier)
Journal of Real-Time Image Processing (Springer Nature)
IEEE Signal Processing Letters (IEEE)
Digital Signal Processing (Elsevier)

IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers (IEEE)
Real-Time Systems (Springer Nature)
IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing (IEEE/ACM)
International Journal of Adaptive Control and Signal Processing (Wiley)