

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ECE_K550	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	5
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ		
<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	
Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης		1	
Εργαστήριο		1	
<b>Σύνολο</b>		<b>4</b>	<b>5</b>
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υπόβαθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι. Συνιστάται η κατοχή ικανοποιητικής γνώσης φυσικής, ανάλυσης κυκλωμάτων και αναλογικών, ψηφιακών κυκλωμάτων		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://www.ece.uop.gr/">https://www.ece.uop.gr/</a>		

### (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 Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης

και Παράρτημα Β

- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Η διαδικασία της μέτρησης, που εξασφαλίζει την αντικειμενικότητα και την ακρίβεια των ενεργειών του μηχανικού, έχει πλέον ξεφύγει από το περιβάλλον του εργαστηριακού χώρου και έχει αποκτήσει ενεργή αποστολή στις βιομηχανικές εφαρμογές, αλλά και στην καθημερινότητα. Επιτελεί, μεταξύ άλλων, την επιτήρηση καλής λειτουργίας μιας διαδικασίας, τον έλεγχο ποιότητας, την ακρίβεια διαδικασιών παραγωγής, την ανάλυση παραμέτρων και την διαχείριση διεργασιών με στόχο τη ρύθμιση και τη βελτίωση της λειτουργίας διαφόρων συστημάτων. Τα σύγχρονα συστήματα μέτρησης έχουν να αντιμετωπίσουν τον συνεχώς αυξανόμενο αριθμό παραμέτρων προς μέτρηση και την απαίτηση για συνεχή βελτίωση της ποιότητας και της ακρίβειας. Η ανάπτυξη της ηλεκτρονικής και της πληροφορικής συνέβαλλαν σε μεγάλο βαθμό προς την κατεύθυνση αυτή, αφού σήμερα πολύπλοκες

λειτουργίες μπορούν να υλοποιηθούν σε ολοκληρωμένα κυκλώματα και συστήματα.

Με το μάθημα των συστημάτων μέτρησης και των αισθητήρων επιδιώκεται η εμβάθυνση στη θεωρία και την πρακτική των μετρήσεων φυσικών παραμέτρων και των αισθητήρων. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός συνδυάζονται γνώσεις μετρολογίας, τεχνολογίας αισθητήρων σε συνδυασμό με γνώσεις ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών κυκλωμάτων ρύθμισης και προσαρμογής, καθώς και συστημάτων απεικόνισης και καταγραφής μετρήσεων, συλλογής δεδομένων από μετρητικά συστήματα και επεξεργασίας αυτών.

Το μάθημα ξεκινά με μία εισαγωγή στο πεδίο των αισθητήρων και των συστημάτων μέτρησης και ελέγχου φυσικών παραμέτρων. Μελετώνται τεχνικές ρύθμισης και προσαρμογής των σημάτων που παρέχονται από αισθητήρες. Εξετάζονται επίσης, οι αρχές λειτουργίας και η τεχνολογία διάφορων αισθητήρων μέτρησης παραμέτρων, όπως θερμοκρασία, μετατόπιση, προσέγγιση, ταχύτητα, επιτάχυνση, μηχανική τάση, δύναμη, βάρος, όγκος, στάθμη, πίεση και παρουσιάζονται χαρακτηριστικές περιπτώσεις εφαρμογών μετρήσεων και ελέγχου. Στη συνέχεια, περιγράφονται βασικές μέθοδοι και συστήματα απεικόνισης και καταγραφής δεδομένων μετρήσεων, συστήματα μετάδοσης μετρήσεων, κυκλώματα δειγματοληψίας και συγκράτησης, καθώς και μέθοδοι και κυκλώματα πολυπλεξίας δεδομένων μετρήσεων. Έμφαση δίνεται στις μεθόδους και τα πρότυπα διασύνδεσης συστημάτων μέτρησης και υπολογιστή, καθώς και στα εργαλεία λογισμικού για συλλογή και επεξεργασία μετρήσεων σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Λέξεις κλειδιά: Συστήματα μετρήσεων, συστήματα ελέγχου, αισθητήρες, συλλογή και επεξεργασία δεδομένων μετρήσεων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα:

#### Σε επίπεδο γνώσεων

- περιγράφει τη βασική δομή και τις βασικές ιδιότητες των συστημάτων μέτρησης και ελέγχου,
- γνωρίζει τα βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων μέτρησης / ελέγχου και των αισθητήρων,
- περιγράφει τη λειτουργία και θα αναγνωρίζει τη χρησιμότητα παθητικών και ενεργητικών κυκλωμάτων ρύθμισης και προσαρμογής σημάτων που προέρχονται από αισθητήρες,
- αναγνωρίζει τους διάφορους τύπους μετατροπής αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά και αντιστρόφως και θα γνωρίζει την αναγκαιότητα της χρησιμοποίησή τους στα συστήματα μέτρησης,
- γνωρίζει τις αρχές λειτουργίας και την τεχνολογία κατασκευής αισθητήρων για τη μέτρηση διάφορων φυσικών παραμέτρων (θερμοκρασία, μετατόπιση, προσέγγιση, ταχύτητα, επιτάχυνση, μηχανική τάση, βάρος, όγκος, στάθμη, πίεση κ.ά.),
- διακρίνει βασικές μεθόδους και συστήματα απεικόνισης και καταγραφής δεδομένων μετρήσεων,
- περιγράφει τη δομή διάφορων συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων μετρήσεων και θα γνωρίζει τα επιμέρους κυκλώματα από τα οποία αυτά αποτελούνται.

#### Σε επίπεδο δεξιοτήτων

- εκτιμά και να αξιολογεί τα χαρακτηριστικά των αισθητήρων και των συστημάτων μέτρησης,
- εφαρμόζει τις γνώσεις που απέκτησε ώστε να επιλέγει τα κατάλληλα κυκλώματα ρύθμισης και προσαρμογής σημάτων, ανάλογα με την εφαρμογή που πρόκειται να υλοποιηθεί,
- είναι εξοικειωμένος/νη με τη λειτουργία και τη χρήση διάφορων τύπων μετατροπών σήματος,
- αναλύει τις προδιαγραφές ενός συστήματος μέτρησης, ώστε να επιλέγει τα κατάλληλα γι' αυτό, εξαρτήματα (αισθητήρες, κυκλώματα ρύθμισης και μετατροπής κ.ά.),

- αναλύει τη λειτουργία ενός συστήματος μέτρησης,
- εξηγεί με σαφήνεια τη λειτουργία των αισθητήρων για τη μέτρηση διάφορων φυσικών παραμέτρων,
- είναι εκπαιδευμένος/νη στη χρήση βασικών μεθόδων και συστημάτων απεικόνισης και καταγραφής δεδομένων μετρήσεων,
- είναι εξοικειωμένος/νη με μεθόδους και συστήματα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων μετρήσεων και μεθόδους και πρότυπα διασύνδεσης συστημάτων μέτρησης και επεξεργαστή ή υπολογιστή.

#### Σε επίπεδο ικανοτήτων

- αναπτύσσει (σχεδίαση και υλοποίηση) συστήματα για τη μέτρηση διάφορων φυσικών παραμέτρων,
- πειραματίζεται με εφαρμογές προηγμένων αισθητήρων,
- συνδυάζει αισθητήρες φυσικών παραμέτρων με τα κατάλληλα κυκλώματα ρύθμισης, συλλογής, δειγματοληψίας και συγκράτησης, μετατροπής και διασύνδεσης, ώστε να πληρούνται οι προδιαγραφές των συστημάτων μέτρησης για διάφορες εφαρμογές,
- επιλύει προβλήματα που ανακύπτουν κατά την ανάπτυξη συστημάτων μέτρησης,
- χρησιμοποιεί όργανα μέτρησης και εργαλεία λογισμικού για συλλογή και επεξεργασία δεδομένων μετρήσεων σε βιομηχανικό περιβάλλον.

#### **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

Παράγωγή 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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Οι διαλέξεις του μαθήματος καλύπτουν τις ακόλουθες θεματικές ενότητες:

1. Εισαγωγή στους αισθητήρες και στα συστήματα μέτρησης και ελέγχου, αισθητήρες και εφαρμογές τους, χρήση αισθητήρων σε συστήματα μέτρησης και ελέγχου, συστήματα μέτρησης, συστήματα ελέγχου ανοικτού βρόχου, συστήματα ελέγχου κλειστού βρόχου, μέση τιμή και τυπική απόκλιση μετρήσεων, κατανομή μετρήσεων.
2. Χαρακτηριστικά αισθητήρων και συστημάτων μέτρησης: εύρος λειτουργίας, ακρίβεια, τύποι σφαλμάτων, γραμμικότητα, ευαισθησία, διακριτική ικανότητα, υστέρηση, επαναληψιμότητα,

νεκρή ζώνη, απόκριση, ολίσθηση, καθυστέρηση, χρόνος λειτουργίας, αξιοπιστία, ευστάθεια.

3. Ρύθμιση σημάτων και προσαρμογή με τεχνικές παθητικών κυκλωμάτων: ρύθμιση και προσαρμογή σήματος, ρύθμιση σήματος με ποτενσιόμετρο, ρύθμιση σήματος με γέφυρα Wheatstone, προσαρμογή για μέγιστη μεταφορά τάσης, προσαρμογή για μέγιστη μεταφορά ισχύος με ή χωρίς μετασχηματιστή.
4. Ρύθμιση σημάτων και προσαρμογή με τεχνικές ενεργητικών κυκλωμάτων I: ενεργητικά κυκλώματα, τελεστικός ενισχυτής, ιδανικός τελεστικός ενισχυτής, ενισχυτής αντιστροφής και μη αντιστροφής, απομονωτής, ενισχυτής άθροισης, ενισχυτής διαφοράς, ενισχυτής οργανολογίας.
5. Ρύθμιση σημάτων και προσαρμογή με τεχνικές ενεργητικών κυκλωμάτων II: ολοκληρωτής, διαφοριστής, μετατροπέας ρεύματος σε τάση, μετατροπέας τάσης σε ρεύμα, συγκριτής τάσεων, μετατροπέας ψηφιακού σήματος σε αναλογικό, μετατροπέας αναλογικού σήματος σε ψηφιακό.
6. Μέτρηση θερμοκρασίας: θερμόμετρα διαστολής υγρού και μετάλλου, διμεταλλικό έλασμα, διμεταλλικό θερμόμετρο, διμεταλλικός θερμοστάτης, θερμόμετρο ηλεκτρικής αντίστασης (RTD), θερμίστορ, θερμοηλεκτρικό φαινόμενο και θερμοζεύγος, θερμόμετρα ακτινοβολίας, οπτικό πυρόμετρο νήματος, πυρόμετρο υπέρυθρου.
7. Μέτρηση παραμέτρων κίνησης I: εισαγωγή στη μέτρηση παραμέτρων κίνησης (μετατόπιση, προσέγγιση, ταχύτητα, επιτάχυνση, μηχανική τάση, βάρος), μέτρηση γραμμικής μετατόπισης (ωρολογιακό μικρόμετρο, γραμμικό ποτενσιόμετρο, γραμμικός διαφορικός μεταβλητός μετασχηματιστής - LVDT, πυκνωτής μεταβλητού εμβαδού), μέτρηση γωνιακής μετατόπισης (περιστροφικό ποτενσιόμετρο, αυξητικός και απόλυτος οπτικός κωδικοποιητής).
8. Μέτρηση παραμέτρων κίνησης II: ταχομετρικές γεννήτριες, μέτρηση προσέγγισης (μικροδιακόπτες, αισθητήρας μεταβλητής μαγνητικής αντίστασης, ανιχνευτής φαινομένου Hall, οπτικοί αισθητήρες προσέγγισης), μέτρηση επιτάχυνσης (επιταχυνσιόμετρο σεισμικής μάζας, πιεζοηλεκτρικό επιταχυνσιόμετρο), μετρητής μηχανικής τάσης, μέτρηση δύναμης και βάρους (κυψελίδα φόρτισης, ζυγοί ισορροπίας, ζυγός ελατηρίου με γραμμικό ποτενσιόμετρο).
9. Μέτρηση στάθμης: μέθοδοι μέτρησης στάθμης, δοχείο παρατήρησης, ράβδος βυθομέτρησης, μηχανικός και ηλεκτρικός μετρητής πλωτήρα, βελόνα χωρητικότητας, βελόνα αγωγιμότητας, μετρητής υπερήχων, μετρητής φυσαλίδων, μέτρηση στάθμης με αισθητήρες πίεσης.
10. Μέτρηση πίεσης: μέθοδοι μέτρησης πίεσης, μανόμετρα υγρού, σωλήνας Bourdon, φυσητήρας με ποτενσιόμετρο ή LVDT, χωρητικοί και πιεζοηλεκτρικοί αισθητήρες πίεσης, αισθητήρες πίεσης με μετρητές μηχανικής τάσης, βαρόμετρα.
11. Απεικόνιση και καταγραφή δεδομένων μετρήσεων: αναλογικές συσκευές απεικόνισης, μετρητής (όργανο) κινητού πηνίου, μετρητής αντίστασης, μετρητής κινητού οπλισμού, παλμογράφος, ψηφιακές συσκευές απεικόνισης με διόδους φωτοεκπομπής (LED) και υγρούς κρυστάλλους (LCD).
12. Συστήματα συλλογής και επεξεργασίας μετρήσεων I: βασικές έννοιες συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων μετρήσεων, συστήματα μετάδοσης μετρήσεων, δειγματοληψία, κυκλώματα δειγματοληψίας και συγκράτησης, πολυπλεξία και πολυπλέκτες.
13. Συστήματα συλλογής και επεξεργασίας μετρήσεων II: σειριακή και παράλληλη διασύνδεση συστημάτων μέτρησης με υπολογιστή, απευθείας διασύνδεση, πρότυπα IEEE και RS232, αναλογικές και ψηφιακές κάρτες εισόδου-εξόδου, συλλογή μετρήσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, εργαλεία λογισμικού για συλλογή μετρήσεων σε βιομηχανικό περιβάλλον και έλεγχο παραγωγής.

Οι εργαστηριακές ασκήσεις του μαθήματος περιλαμβάνουν τα ακόλουθα αντικείμενα:

Μελέτη χαρακτηριστικών αισθητήρων θερμοκρασίας (θερμοζεύγος, θερμίστορ, RTD), μελέτη

γραμμικού μεταβλητού διαφορικού μετασχηματιστή (LVDT) και πιεζοαντίστασης (μετρητή μηχανικής τάσης), μελέτη μετατροπών αναλογικού σήματος σε ψηφιακό και αντιστρόφως (A/D, D/A converters), πρακτικές ασκήσεις που αποσκοπούν στην εξοικείωση με το εργαλείο λογισμικού Labview, προγραμματισμό σε γραφικό περιβάλλον και εικονικά όργανα (virtual instruments), κάρτες συλλογής δεδομένων μετρήσεων (DAQ).

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

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Στην αίθουσα / αμφιθέατρο διδασκαλίας και στο εργαστήριο															
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	<ul style="list-style-type: none"><li>• Διαφάνειες για τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους, οι οποίες αναρτώνται στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-Class από την αρχή του ακαδημαϊκού εξαμήνου.</li><li>• Συνδυασμένη χρήση βιντεοπροβολέα για προβολή διαφανειών και πίνακα στη διάρκεια του μαθήματος.</li><li>• Οδηγοί για το εργαστηριακό μέρος (ένας για κάθε άσκηση), οι οποίοι στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-Class από την αρχή του ακαδημαϊκού εξαμήνου.</li><li>• Εκπόνηση εργασιών, οι οποίες ανατίθενται στους φοιτητές μετά την διεξαγωγή κάθε εργαστηριακής άσκησης.</li><li>• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας).</li><li>• Εξειδικευμένο λογισμικό και υλικό σχετικό με το μάθημα.</li></ul>															
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> 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	<table><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr><tr><td>Διαλέξεις</td><td>26</td></tr><tr><td>Φροντιστήριο</td><td>13</td></tr><tr><td>Εργαστήριο</td><td>13</td></tr><tr><td>Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων και εκπόνηση εργασιών</td><td>24</td></tr><tr><td>Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας</td><td>49</td></tr><tr><td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td><td><b>125 ώρες (5 ECTS)</b></td></tr></table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	26	Φροντιστήριο	13	Εργαστήριο	13	Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων και εκπόνηση εργασιών	24	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	49	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>125 ώρες (5 ECTS)</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου															
Διαλέξεις	26															
Φροντιστήριο	13															
Εργαστήριο	13															
Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων και εκπόνηση εργασιών	24															
Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	49															
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>125 ώρες (5 ECTS)</b>															
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.	<p>Αξιολόγηση θεωρητικού μέρους με τελική γραπτή εξέταση που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας.</p> <p>Αξιολόγηση εργαστηριακού μέρους μέσω ανάθεσης εργασιών σχετικών με τις εργαστηριακές ασκήσεις, με μία γραπτή εξέταση προόδου στη διάρκεια του ακαδημαϊκού εξαμήνου και με τελική εξέταση που περιλαμβάνει εκτέλεση σύντομης εργαστηριακής άσκησης και ερωτήσεις σύντομης απάντησης.</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών</p>															

	<p>του θεωρητικού και του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος με συντελεστές που καθορίζονται στην αρχή του ακαδημαϊκού εξαμήνου και ανακοινώνονται στους φοιτητές μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος στο e-Class.</p> <p>Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα. Η διαδικασία και τα κριτήρια αξιολόγησης αναρτώνται στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-Class.</p>
--	--

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### - Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Κ. Καλαϊτζάκη, Ε. Κουτρούλη, Ηλεκτρικές μετρήσεις και αισθητήρες, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2010.
2. Κ. Καλοβρέκτη, Ν. Κατέβα, Αισθητήρες μέτρησης και ελέγχου, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018.
3. P. Elgar, Αισθητήρες μέτρησης και ελέγχου, Εκδόσεις Τζιόλα, 2003.
4. Σ. Μπουλταδάκη, Ι. Καλόμοιρου, Υλικό και λογισμικό μετρήσεων: Παραδείγματα και εφαρμογές, Εκδόσεις Τζιόλα, 2009.
5. Κ. Καλοβρέκτη, Labview για μηχανικούς: Προγραμματισμός συστημάτων DAQ, Εκδόσεις Τζιόλα, 2007.
6. W. Nawrocki, Measurement Systems and Sensors, Artech House, 2005.
7. J. Fraden, Handbook of modern sensors, Springer, 2004.

### - Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurements.
2. IEEE Sensor Journal
3. Measurement: Sensors, Elsevier
4. Sensors Review: The International Journal of Sensing for Industry, Emerald
5. Measurement Science and Technology, IOP Science