

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	3600	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	7 <sup>ο</sup> (χειμερινό)
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΝΑΝΟΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ		
<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	3	0,12	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	2	0,08	
Εργασίες / δραστηριότητες πράξης	1,5	0,06	
<b>ΣΥΝΟΛΟ Π.Μ. (Από Πίνακα 4)</b>		<b>5,00</b>	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Εμβάθυνσης επιπέδου 7		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://oeclass.aua.gr/eclass/courses/4814/">https://oeclass.aua.gr/eclass/courses/4814/</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

**Το μάθημα αποτελεί τη βασική εισαγωγή στο επιστημονικό πεδίο των βιοαισθητήρων και της νανοτεχνολογίας και της εφαρμογής τους στις βιοεπιστήμες, καθώς και όλων των επιμέρους τεχνικών και μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη, μελέτη και εφαρμογή αυτών στη σύγχρονη αναλυτική και διαγνωστική επιστήμη, στην ασφάλεια τροφίμων και το περιβάλλον.**

**Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές έννοιες της Νανοτεχνολογίας, των Βιοαισθητήρων, της Ηλεκτροχημείας και της Μικρομηχανικής, καλύπτοντας ένα ευρύτατο πεδίο συμπληρωματικών γνώσεων, με εκτενή στοιχεία μικρορευστομηχανικής, φωτονικής, βιομοριακών διεργασιών, μοριακής αναγνώρισης, αναλυτικής χημείας και ποιοτικού ελέγχου.**

**Επίσης αναφέρεται σε εισαγωγικές έννοιες και μεθοδολογίες σχεδίασης και προτυποποίησης μικροηλεκτρομηχανικών συστημάτων και βιοαισθητήρων, διεξαγωγή αναλύσεων με συστήματα υψηλής απόδοσης (highthroughput), χρήση έμπειρων συστημάτων, γνώση των υλικών μικροηλεκτρομηχανικών συστημάτων (πυρίτιο, πολυμερή υλικά κ.λ.π.) και των βασικών τεχνολογιών μικρομηχανικής (λιθογραφία κ.λ.π.).**

**Τέλος, στόχο του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους σπουδαστές της** σημασίας των βιοαισθητήρων και της νανοτεχνολογίας στη σύγχρονη αναλυτική και διαγνωστική επιστήμη και την επιμέρους συνεισφορά στον μεταποιητικό τομέα, τη βιομηχανία και τις υπηρεσίες, ενώ παράλληλα συνεισφέρει στην προοπτική της διακριτής επαγγελματικής απασχόλησης με εξειδίκευση στις αναλυτικές διεργασίες με προηγμένες μεθόδους.

**Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:**

- Έχει κατανόηση τις βασικές αρχές των βιοαισθητήρων και της νανοτεχνολογίας, τις συνδεδεμένες τεχνολογίες και τα πεδία εφαρμογών τους.
- Έχει γνώση των εργαλείων και των τεχνικών της Μικρομηχανικής και της ανάλυσης βασισμένης σε διαφορετικά συστήματα βιοαισθητήρων.
- Είναι σε θέση να σχεδιάσει βασικές μικρομηχανικές διατάξεις.
- Είναι σε θέση να διεξάγει εργαστηριακές αναλύσεις με χρήση τουλάχιστον δύο διαφορετικών τύπων βιοαισθητήρων.
- Χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για την αναζήτηση νέων τεχνολογιών και την αξιοποίηση ερευνητικών αποτελεσμάτων στο σχεδιασμό καινοτόμων βιοαισθητηριακών συστημάτων ανάλυσης.
- Συνεργάζεται με τους συμμαθητές του για να δημιουργήσουν και να παρουσιάσουν ένα σχέδιο εφαρμογής νανοτεχνολογικών και βιοαισθητηριακών προσεγγίσεων σε πραγματική εφαρμογή/αναλυτική ανάγκη της επιλογής τους, κατέχοντας παράλληλα δεξιότητες γραπτής και προφορικής επικοινωνίας αποτελεσμάτων έργου.

#### **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*

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Ιστορική εξέλιξη των βιοαισθητήρων.
2. Βασικές έννοιες νανοτεχνολογίας
3. Στοιχεία ηλεκτροχημείας
4. Κυκλική βολταμετρία, βολταμετρία και χρονοαμπερομετρία
5. Φασματοσκοπία ηλεκτροχημικής εμπέδησης
6. Οπτικοί βιοαισθητήρες
7. Κυτταρικοί βιοαισθητήρες
8. Μέθοδοι ακινητοποίησης βιομορίων
9. Μικροηλεκτρομηχανικά Συστήματα (MEMS) – Εισαγωγή στην Μικρομηχανική. Εμπορικές εφαρμογές
10. Βασικές Τεχνολογίες Μικρομηχανικής: Λιθογραφία. Εγχάραξη (Υγρή, Ξηρή). Επιφανειακή μικρομηχανική. Μικρομηχανική όγκου.

11. Μικρορρευστομηχανικές διατάξεις για βιολογικές εφαρμογές.  
Μικρορρευστομηχανικά συστήματα για διαχωρισμό πρωτεϊνών.  
Μικρορρευστομηχανικά διαγνωστικά συστήματα για άμεση διάγνωση παθογόνων ουσιών
12. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στους βιοαισθητήρες
13. Εφαρμογές Μικροηλεκτρομηχανικών Συστημάτων στις Επιστήμες της ζωής (LifeScience). Ανάλυση DNA. Εφαρμογές συστοιχιών μικρο-ηλεκτροδίων.
14. Εφαρμογές βιοαισθητήρων στην ασφάλεια τροφίμων και το περιβάλλον
15. Εφαρμογές βιοαισθητήρων στην ιατρική και τις βιοεπιστήμες
16. Άλλες εφαρμογές των βιοαισθητήρων

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Στην τάξη (αμφιθέατρο και αίθουσα εργαστηριακών ασκήσεων)</p>													
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Λογισμικό παρουσίασης (PowerPoint) Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class Αξιολόγηση εργασιών και κοινοποίηση ελέγχου προόδου μέσω e-mail</p>													
<p><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 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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="671 972 1015 1039"><b>Δραστηριότητα</b></th> <th data-bbox="1015 972 1361 1039"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="671 1039 1015 1077">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1015 1039 1361 1077">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 1077 1015 1272">Ασκήσεις Πράξης που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών και ανάλυση μελετών περίπτωσης σε μικρότερες ομάδες φοιτητών</td> <td data-bbox="1015 1077 1361 1272">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 1272 1015 1570">Ομαδικές ή/και ατομικές εργασίες σύνταξης σχεδίου εφαρμογής νανοτεχνολογικών και βιοαισθητηριακών προσεγγίσεων σε πραγματική εφαρμογή/αναλυτική ανάγκη.</td> <td data-bbox="1015 1272 1361 1570">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 1570 1015 1608">Αυτοτελής Μελέτη</td> <td data-bbox="1015 1570 1361 1608">53</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 1608 1015 1697"><b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></td> <td data-bbox="1015 1608 1361 1697"><b>125</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Ασκήσεις Πράξης που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών και ανάλυση μελετών περίπτωσης σε μικρότερες ομάδες φοιτητών	10	Ομαδικές ή/και ατομικές εργασίες σύνταξης σχεδίου εφαρμογής νανοτεχνολογικών και βιοαισθητηριακών προσεγγίσεων σε πραγματική εφαρμογή/αναλυτική ανάγκη.	20	Αυτοτελής Μελέτη	53	<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>125</b>	
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>													
Διαλέξεις	39													
Ασκήσεις Πράξης που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών και ανάλυση μελετών περίπτωσης σε μικρότερες ομάδες φοιτητών	10													
Ομαδικές ή/και ατομικές εργασίες σύνταξης σχεδίου εφαρμογής νανοτεχνολογικών και βιοαισθητηριακών προσεγγίσεων σε πραγματική εφαρμογή/αναλυτική ανάγκη.	20													
Αυτοτελής Μελέτη	53													
<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>125</b>													
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p>	<p>I. Γραπτή τελική εξέταση στη θεωρία του μαθήματος (50%) που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> <li>- Ερωτήσεις κριτικής ανάλυσης σχετικά με τις διαθέσιμες τεχνολογίες βιοαισθητήρων και μικρομηχανικής και τις δυνατότητες εφαρμογής τους</li> <li>- Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας</li> </ul>													

<p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>II. Εξέταση στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος (50%) που διαμορφώνεται από:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ομαδικές/ατομικές εργασίες ή/και</li> <li>2. Γραπτή τελική εξέταση Εργαστηρίου που περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> <li>- Ανάλυση θεμάτων ανάπτυξης</li> <li>- Ερωτήσεις κρίσεως</li> </ul> </li> </ol> <p>Συνεπώς: ο συνολικός βαθμός προκύπτει ως άθροισμα των ανωτέρω δύο επιμέρους αξιολογήσεων (θεωρία και εργαστηρίου).</p>

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σ. Κίντζιος, Νανοβιοτεχνολογία και Βιοαισθητήρες,2015</li> <li>• Μ. Προδρομίδης, Ηλεκτροχημικοί Αισθητήρες &amp;Βιοαισθητήρες,2010</li> <li>• F.S. Ligler, Optical Biosensors: Present &amp; Future, Elsevier 2002</li> <li>• J.Y.Yoon, Introduction to Biosensors: From Electric Circuits to Immunosensors, Springer 2012</li> <li>• J. Li, N. Wu, Biosensors Based on Nanomaterials and Nanodevices (Nanomaterials and their Applications), CRC 2013</li> </ul> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biosensors and Bioelectronics</li> <li>• Sensors &amp; Actuators</li> </ul>
--