

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>108</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	9 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ		
<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>	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	3	3	
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	2	2	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	5	5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ – ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	• ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	To be constructed		

### 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 ένα εργαλείο για την εισαγωγή των φοιτητών στις έννοιες του σχεδιασμού των υδροπονικών συστημάτων και του απαραίτητου εξοπλισμού τους.

Αρχικά γίνεται προσπάθεια εισαγωγής στις καλλιέργειες εκτός εδάφους και στις έννοιες του εναέριου περιβάλλοντος και του περιβάλλοντος της ρίζας των φυτών και στις παραμέτρους του μικροκλίματος που το διαμορφώνουν.

Στη συνέχεια γίνεται προσπάθεια εισαγωγής των φοιτητών στις διάφορες τεχνικές και συστήματα που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια εκτός εδάφους. Δίνονται στοιχεία για τα χαρακτηριστικά των υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται στις υδροπονικές καλλιέργειες και για τη διαστασιολόγηση των απαραίτητων συστημάτων άρδευσης και λίπανσης των υδροπονικών καλλιεργειών. Παράλληλα, υπολογίζονται οι ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία των υδροπονικών καλλιεργειών και παρουσιάζονται τα απαραίτητα συστήματα για την διαχείριση των θρεπτικών διαλυμάτων.

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

- Έχει κατανοήσει τα βασικά και κρίσιμα χαρακτηριστικά των υδροπονικών καλλιεργειών και των συστημάτων που χρησιμοποιούνται, ώστε να συντεθεί μία αποτελεσματική υδροπονική

εγκατάσταση.

- Έχει κατανοήσει τα βασικά και κρίσιμα χαρακτηριστικά των υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται στις υδροπονικές καλλιέργειες και τον τρόπο διαχείρισής τους.
- Έχει κατανοήσει τα βασικά στοιχεία και διατάξεις που απαιτούνται για τη μέτρηση και των αυτόματο έλεγχο των υδροπονικών συστημάτων.
- Να αναλύει τα επιμέρους βήματα σχεδιασμού ενός συστήματος υδροπονικής καλλιέργειας.
- Να συντάσσει και να αξιολογεί μελέτες σχεδιασμού και λειτουργίας υδροπονικών εγκαταστάσεων, για διάφορους τύπους υδροπονικών καλλιεργειών και συστημάτων υδροπονίας. .

### **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 των απαραίτητων θεωρητικών γνώσεων και των εγκαθιδρυμένων τεχνολογιών

Εφαρμογή της θεωρητικής γνώσης στην πράξη

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Εισαγωγή

1. Εισαγωγή στην τεχνική της υδροπονίας. Εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί. Υδροπονικά συστήματα, θρεπτικό διάλυμα, οξύτητα και ηλεκτρική αγωγιμότητα του θρεπτικού διαλύματος.

2. Παράγοντες ανάπτυξης των υδροπονικών καλλιεργειών. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των υδροπονικών καλλιεργειών. Τομείς εφαρμογής της υδροπονίας.

Υποστρώματα υδροπονικών καλλιεργειών

3. Ανόργανα και οργανικά υποστρώματα. Πετροβάμβακας, περλίτης, ελαφρόπετρα, τύρφη, κοκκοφίνικας κ.α.

4. Φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των υποστρωμάτων. Πορώδες, αεροπερατότητα, φαινόμενο ειδικό βάρος, pH, εναλλακτική ικανότητα κ.α.

Η κίνηση του θρεπτικού διαλύματος

5. Η κίνηση του νερού από το υπόστρωμα στην ρίζα και το φυτό. Το περιβάλλον της ρίζας, οσμωτικό δυναμικό, η κίνηση του νερού στο φυτό, διαπνοή και ο ρόλος της στην κίνηση του θρεπτικού διαλύματος και των θρεπτικών στοιχείων.

Συστήματα και εξοπλισμός

6. Μέθοδοι και συστήματα υδροπονικών καλλιεργειών. Ανοιχτά και κλειστά συστήματα. Συστήματα καλλιέργειας με ή χωρίς υπόστρωμα. Καλλιέργεια σε κανάλια, δεξαμενές, γλάστρες κλπ.

7. Εξοπλισμός υδροπονικών καλλιεργειών. Σύστημα άρδευσης, σύστημα συλλογής και επανακυκλοφορίας θρεπτικού διαλύματος.

Άρδευση και λίπανση

8. Άρδευση υδροπονικών καλλιεργειών. Υπολογισμός αναγκών σε νερό.

9. Μέθοδοι έναρξης άρδευσης. Άρδευση με βάση το χρόνο, την ηλιακή ακτινοβολία, την υγρασία στο υπόστρωμα, δείκτες υδατικής κατάστασης στο φυτό και συνδυασμό των παραπάνω.

10. Παρασκευή θρεπτικού διαλύματος. Μέθοδος παρασκευής θρεπτικού διαλύματος. Υπολογισμός αναγκών σε μακροστοιχεία.

11. Μέθοδος παρασκευής θρεπτικού διαλύματος. Υπολογισμός αναγκών σε μικροστοιχεία.

- Συστήματα παρασκευής θρεπτικών διαλυμάτων.
12. Ενσύρματα και ασύρματα συστήματα δικτύων αισθητήρων για μετάδοση μετρήσεων από υδροπονικά συστήματα και αυτοματοποιημένα συστήματα καταγραφής και επεξεργασίας των παραμέτρων μέτρησης.
13. Αυτοματισμοί και συστήματα ελέγχου. Έλεγχος οξύτητας και ηλεκτρικής αγωγιμότητας θρεπτικού διαλύματος. Χρήση αισθητήρων ελέγχου συνθηκών στο περιβάλλον της ρίζας των φυτών. Επίδραση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου στην υδροπονική καλλιέργεια των φυτών.
14. Μέθοδοι απολύμανσης θρεπτικών διαλυμάτων. Απολύμανση με θέρμανση, υπεριώδη ακτινοβολία, με χρήση φίλτρων άμμου κλπ.
15. Προσομοιώματα συσχέτισης των κλιματικών παραγόντων και της ανάπτυξης των φυτών.
16. Τεχνικές μελέτες περιπτώσεων και τύπων υδροπονικών εγκαταστάσεων.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο																			
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>✓ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p> <p>✓ Εργαστηριακή Εκπαίδευση</p>																			
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> 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</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="676 837 1010 891">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1010 837 1355 898">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="676 891 1010 931">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1010 891 1355 931">90</td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 931 1010 972">Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td data-bbox="1010 931 1355 972">60</td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 972 1010 1012"></td> <td data-bbox="1010 972 1355 1012"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 1012 1010 1052"></td> <td data-bbox="1010 1012 1355 1052"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 1052 1010 1093"></td> <td data-bbox="1010 1052 1355 1093"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 1093 1010 1133"></td> <td data-bbox="1010 1093 1355 1133"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 1133 1010 1173"></td> <td data-bbox="1010 1133 1355 1173"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 1173 1010 1214">ΣΥΝΟΛΟ</td> <td data-bbox="1010 1173 1355 1214"><b>150</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	90	Εργαστηριακές Ασκήσεις	60											ΣΥΝΟΛΟ	<b>150</b>	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																			
Διαλέξεις	90																			
Εργαστηριακές Ασκήσεις	60																			
ΣΥΝΟΛΟ	<b>150</b>																			
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> 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.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Γραπτή Εξέταση (Συμπερασματική επί της Θεωρίας): 100%</li> <li>Τεχνικές εργαστηριακές εκθέσεις: 40%</li> <li>Προφορική Εξέταση σε εργαστηριακό περιβάλλον: 60%</li> </ol>																			

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :
- Πρόσθετη Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:
- Μαυρογιανόπουλος Γ.Ν., 2006. Υδροπονικές εγκαταστάσεις. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
  - Savvas D. and Passam H., 2002. Hydroponic production of vegetables and ornamentals. Embryo publications, Athens, Greece.
  - Jones B. 2005. Hydroponics. CRC publications

4. Roberto K., 2003. How to hydroponics. [www.howtohydroponics.com](http://www.howtohydroponics.com)

5. Raviv, M. and Lieth J.H. 2007. Soilless Culture: Theory and Practice. Elsevier Science, 500 pages

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Scientia Horticulturae, HortScience, Acta Horticulturae, Biosystems Engineering, Transactions of the ASABE, Computers and Electronics in Agriculture.