

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Καλλιέργειες υπό κάλυψη – Υδροπονία (ΚΥΚ)		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Μεταπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b>	ΚΥΚ54	<b>ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	1 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b>	Υδροπονικές καλλιέργειες υπό κάλυψη		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ 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 φόρτου και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΩΡΕΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Εβδομαδιαίες ώρες φόρτου: 21-22 ώρες x 13 εβδομάδες	280	10 ECTS	
<b>ΤΥΠΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b> <i>Υπ Υποχρεωτική/Επιλογής/Κατ' επιλογήν υποχρεωτική</i>	Υποχρεωτική		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ:</b>	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα για αυτή την Θ.Ε.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>Η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (URL)</b>	<a href="https://www.eap.gr/education/postgraduate/biannual/crops-under-cover-hydroponics/topics/#k54">https://www.eap.gr/education/postgraduate/biannual/crops-under-cover-hydroponics/topics/#k54</a>  Κάθε ΘΕ έχει επιπλέον τον δικό της χώρο στον ψηφιακό χώρο εκπαίδευσης του ΕΑΠ ( <a href="https://courses.eap.gr/login/index.php">https://courses.eap.gr/login/index.php</a> ), με ελεγχόμενη πρόσβαση (χρήση κωδικού) για φοιτητές/φοιτήτριες και διδακτικό προσωπικό.		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα της ΘΕ, οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της ΘΕ.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</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>Αντικείμενο της Θ.Ε. ‘Υδροπονικές Καλλιέργειες υπό Κάλυψη’ είναι η εξοικείωση των φοιτητών σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο με τα συστήματα, τον εξοπλισμό και τα υποστρώματα των υδροπονικών καλλιεργειών, καθώς και με την παρασκευή θρεπτικών διαλυμάτων. Έμφαση δίνεται επίσης στην άρδευση υδροπονικών καλλιεργειών, καθώς και στις ανάγκες θρέψης των κυριότερων λαχανικών και δρεπτών ανθέων που καλλιεργούνται υδροπονικά στο θερμοκήπιο.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα μπορεί να πραγματοποιήσει</li> </ul>

μία τεχνική μελέτη για υδροπονική καλλιέργεια κηπευτικών και δρεπτόν ανθέων στο θερμοκήπιο, να καλλιεργήσει ο ίδιος κάποιο κηπευτικό ή δρεπτό άνθος ως παραγωγός σε υδροπονικό σύστημα, να υπολογίζει θρεπτικά διαλύματα, να παρέχει συμβουλές σε παραγωγούς για την υδροπονική καλλιέργεια κηπευτικών και δρεπτόν ανθέων και να εργασθεί σε θερμοκήπια που καλλιεργούν κηπευτικά ή δρεπτά άνθη σε ανοιχτά ή κλειστά υδροπονικά συστήματα.

#### **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 η ΘΕ;*

*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
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ**

- Εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί. Ιστορική ανασκόπηση. Προοπτικές των υδροπονικών καλλιέργειών.
- Συστήματα υδροπονικών καλλιέργειών (κλειστά ή ανοιχτά υδροπονικά συστήματα, καλλιέργεια σε υποστρώματα ή σε καθαρό θρεπτικό διάλυμα, καλλιέργεια σε σάκους, φυτοδοχεία, κανάλια, NFT, επιπλέουσες υδροπονικές καλλιέργειες, αεροπονία, λοιπά συστήματα καλλιέργειας εκτός εδάφους).
- Εξοπλισμός υδροπονικών καλλιέργειών (συστήματα παρασκευής - παροχής θρεπτικού διαλύματος και συλλογής των απορροών, υποδοχείς υποστρωμάτων, συστήματα αυτομάτου ελέγχου της υδρολίπανσης).
- Υποστρώματα υδροπονικών καλλιέργειών (ορισμοί, φυσικές και χημικές ιδιότητες υποστρωμάτων, ειδική περιγραφή: άμμος, περλίτης, πετροβάμβακας, ελαφρόπετρα, βερμικουλίτης, διογκωμένη άργιλος, λοιπά ηφαιστειακά υλικά, συνθετικά πορώδη υλικά, τύρφη, κοκκόχωμα, φλοιοί δένδρων, πριονίδι, υποπροϊόντα γεωργικών βιομηχανιών, κ.λπ.).
- Παρασκευή θρεπτικού διαλύματος. Ιδιότητες θρεπτικών διαλυμάτων, σύνθεση θρεπτικών διαλυμάτων, απαιτούμενα λιπάσματα, δυσκολίες κατάρτισης θρεπτικού διαλύματος με επιθυμητή σύνθεση, επίτευξη επιθυμητών τιμών ηλεκτρικής αγωγιμότητας, pH και αναλογιών θρεπτικών στοιχείων, αυτοματοποίηση διαδικασίας παρασκευής θρεπτικών διαλυμάτων. Έλεγχος & αναπροσαρμογές θρεπτικού διαλύματος σε ανοιχτά και κλειστά υδροπονικά συστήματα (ρύθμιση ολικής συγκέντρωσης αλάτων και pH στο περιβάλλον των ριζών, ρύθμιση αναλογιών θρεπτικών στοιχείων, επίδραση θρεπτικού διαλύματος στην ποιότητα των κηπευτικών στις υδροπονικές καλλιέργειες, αλληλεπιδράσεις συνθηκών περιβάλλοντος και

- χαρακτηριστικών θρεπτικού διαλύματος). Συσώρευση αλάτων στα κλειστά υδροπονικά συστήματα και τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος.
- Απολύμανση ανακυκλούμενου θρεπτικού διαλύματος στα κλειστά υδροπονικά συστήματα (τοποθέτηση του προβλήματος, συνθήκες μετάδοσης παθογόνων που επικρατούν στα κλειστά υδροπονικά συστήματα, μέθοδοι απολύμανσης του θρεπτικού διαλύματος.
  - Άρδευση υδροπονικών καλλιέργειών (συστήματα άρδευσης, μέθοδοι υπολογισμού αρδευτικού νερού στις υδροπονικές καλλιέργειες, ομοιομορφία παροχής νερού, αυτοματοποίηση άρδευσης, άρδευση και παροχή O<sub>2</sub> στις ρίζες των φυτών στις καλλιέργειες εκτός εδάφους).
  - Ειδικό μέρος: Τεχνικές καλλιέργειας και ανάγκες θρέψης των κυριότερων λαχανικών θερμοκηπίου που καλλιεργούνται εκτός εδάφους.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Η εκπαίδευση είναι εξ αποστάσεως με τη διεξαγωγή τριών (3) Ομαδικών Συμβουλευτικών Συναντήσεων (ΟΣΣ) κατά τη διάρκεια του εξαμήνου οι οποίες πραγματοποιούνται σε προκαθορισμένη ώρα το Σάββατο ή την Κυριακή. Κάθε ΟΣΣ διαρκεί τέσσερις ώρες.</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>Για την πραγματοποίηση των ΟΣΣ χρησιμοποιείται ειδική πλατφόρμα τηλεδιάσκεψης (cisco webex). Η επικοινωνία με τους φοιτητές γίνεται μέσω μηνυμάτων e-mail και αναρτήσεων στο φόρουμ. Η υποβολή των εργασιών στη διάρκεια του εξαμήνου, η συμμετοχή σε quiz και οι εξετάσεις πραγματοποιούνται μέσα από την πλατφόρμα του ΕΑΠ. Χρησιμοποιείται ειδική διαδικτυακή πλατφόρμα για την εκπαίδευση των φοιτητών στην κατάσταση εξειδικευμένων σχημάτων θρέψης για υδροπονικές καλλιέργειες (<a href="https://nutrisense.online/">https://nutrisense.online/</a>) στην οποία οι φοιτητές έχουν ελεύθερη πρόσβαση. Μέσω αυτής της πλατφόρμας χρησιμοποιείται ειδικό λογισμικό για τις δύο εκπαιδευτικές δραστηριότητες που τους ανατίθενται στην διάρκεια του εξαμήνου. Επίσης στους φοιτητές παρέχεται διαδικτυακή πρόσβαση στις συλλογές της βιβλιοθήκης του ΕΑΠ και σε on-line βάσεις δεδομένων. Επιπλέον, οι φοιτητές χρησιμοποιούν εργαλεία αυτοματισμού γραφείου, φυλλομετρητές ιστού (web browser) καθώς και e-reader για ψηφιακά βιβλία.</p>															
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι εκπαίδευσης. 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.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Δραστηριότητα</i></th> <th><i>Φόρτος Εργασίας ΕΞΑΜΗΝΟΥ</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 ΟΣΣ (x 4 ώρες)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2 εκπαιδευτικές δραστηριότητες</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>1 εργασία εξαμήνου</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Εξετάσεις</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Ατομική Μελέτη</td> <td>168-181 ώρες</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)</b></td> <td><b>273-286</b></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας ΕΞΑΜΗΝΟΥ</i>	3 ΟΣΣ (x 4 ώρες)	12	2 εκπαιδευτικές δραστηριότητες	30	1 εργασία εξαμήνου	60	Εξετάσεις	3 ώρες	Ατομική Μελέτη	168-181 ώρες	<b>Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)</b>	<b>273-286</b>
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας ΕΞΑΜΗΝΟΥ</i>															
3 ΟΣΣ (x 4 ώρες)	12															
2 εκπαιδευτικές δραστηριότητες	30															
1 εργασία εξαμήνου	60															
Εξετάσεις	3 ώρες															
Ατομική Μελέτη	168-181 ώρες															
<b>Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)</b>	<b>273-286</b>															

εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	
<p align="center"><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Εκπόνηση δύο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (ΔΡ) με συντελεστή βαρύτητας 10% η κάθε μία στον τελικό βαθμό της Θ.Ε., καθώς και μίας γραπτής εργασίας (ΓΕ) με συντελεστή βαρύτητας 20% στον τελικό βαθμό της Θ.Ε. Η βαθμολογία των δραστηριοτήτων και της γραπτής εργασίας (ΔΡ και ΓΕ) απαιτείται να είναι ίση ή υψηλότερη της βάσης (≥5) στις τελικές ή επαναληπτικές εξετάσεις. Οι τελικές ή επαναληπτικές γραπτές εξετάσεις (ΤΕ) έχουν συντελεστή βαρύτητας 60% στον τελικό βαθμό της ΘΕ.</p> <p>Υπάρχουν όλα τα κριτήρια αναρτημένα, τόσο σε κάθε γραπτή εργασία (στο <a href="https://courses.eap.gr/login/index.php">https://courses.eap.gr/login/index.php</a>), όσο και στον γενικό κανονισμό: <a href="https://www.eap.gr/wp-content/uploads/2022/03/kanonismos-spoudwn-isxys-apo-to-didaktiko-etos-2022-2023.pdf">https://www.eap.gr/wp-content/uploads/2022/03/kanonismos-spoudwn-isxys-apo-to-didaktiko-etos-2022-2023.pdf</a></p>

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σάββας, Δ., 2012. Καλλιέργειες εκτός εδάφους. Υδροπονία, Υποστρώματα. Εκδόσεις Αγροτύπος, Αθήνα. (ISBN 9789607667441), σελ. 525.
- Savvas, D., Gianquinto, G.P., Tüzel, Y., Gruda, N., 2013. Soilless Culture. In: Good Agricultural Practices for Greenhouse Vegetable Crops. Principles for Mediterranean Climate Areas. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Plant Production and Protection Paper 217, Rome, pp. 303-354, (<http://www.fao.org/3/a-i3284e.pdf>).
- Savvas, D., Gruda, N., 2018. Application of soilless culture technologies in the modern greenhouse industry - A review. European Journal of Horticultural Science 83, 280-293.
- Raviv, M., Lieth, H.J., Bar-Tal., A. (eds), 2019. Soilless Culture: Theory and Practice. 2<sup>nd</sup> Edn, Academic Press, UK. 712 pp.
- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  
 Agricultural Water Management Scientia Horticulturae  
 European Journal of Horticultural Science  
 Horticulturae  
 Journal of Horticultural Science & Biotechnology  
 Journal of Plant Nutrition and Soil Science  
 Journal of the American Society of Horticultural Science