

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας		
<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Καλλιέργειες υπό κάλυψη – Υδροπονία (ΚΥΚ) (κοινό ΠΜΣ με το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b>	ΚΥΚ53	<b>ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	1 <sup>ο</sup> (2 <sup>ο</sup> Εξάμηνο)
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</b>	Κατασκευές και Εξοπλισμός Καλλιεργειών 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>	Όχι		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>Η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Όχι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (URL)</b>	<a href="https://www.eap.gr/education/postgraduate/biannual/crops-under-cover-hydroponics/topics/#k53">https://www.eap.gr/education/postgraduate/biannual/crops-under-cover-hydroponics/topics/#k53</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 και διδακτικό προσωπικό.		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της Θ.Ε., οι φοιτήτριες/τές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν τα βασικά και κρίσιμα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του σκελετού των διαφόρων τύπων θερμοκηπίων και διχτυοκηπίων.
- Αναλύουν τα επιμέρους βήματα σχεδιασμού ενός θερμοκηπίου ή/και διχτυοκηπίου
- Διαστασιολογούν τα συστήματα θέρμανσης, αερισμού, δροσισμού, εμπλουτισμού σε CO<sub>2</sub> των θερμοκηπίων και τα συστήματα άρδευσης θερμοκηπίων και διχτυοκηπίων.

- Να αξιοποιούν τεχνικές και τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας και χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

#### 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

- Απόκτηση του αναγκαίου υποβάθρου προκειμένου να ασχοληθεί με τα εφαρμοσμένα αντικείμενα του προγράμματος
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Σκοπός της Θεματικής Ενότητας (ΘΕ) είναι να αποκτήσουν οι φοιτητές εξειδικευμένες γνώσεις σχετικά με τον σχεδιασμό και εξοπλισμό των θερμοκηπίων και διχτυοκηπίων, με ιδιαίτερη έμφαση στους τύπους και τα υλικά κατασκευής θερμοκηπίων και διχτυοκηπίων και στις τεχνικές διαστασιολόγησης των συστημάτων ελέγχου του μικροκλίματος των θερμοκηπίων και του αρδευτικού δικτύου θερμοκηπίων και διχτυοκηπίων. Πιο συγκεκριμένα, η ΘΕ περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους ενότητες:

- Τύποι, υλικά, τεχνικές προδιαγραφές θερμοκηπίων και διχτυοκηπίων
- Θέρμανση θερμοκηπίων (Υπολογισμός αναγκών, Συστήματα)
- Αερισμός θερμοκηπίων (Φυσικός, Δυναμικός)
- Δροσισμός θερμοκηπίων (Ψυχομετρία, Σύστημα δροσισμού με δυναμικό αερισμό και ]
- υγρή παρειά, Σύστημα τεχνητής ομίχλης)
- Εμπλουτισμός θερμοκηπίου με CO<sub>2</sub>
- Εξοικονόμηση ενέργειας και χρήση Α.Π.Ε.
- Άρδευση θερμοκηπίων και διχτυοκηπίων
- Κλειστές εγκαταστάσεις παραγωγής φυτών εργοστασιακού τύπου (plant factories)

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξ αποστάσεως με χρήση της Πλατφόρμας Τηλε-εκπαίδευσης του ΕΑΠ και διεξαγωγή τριών Ομαδικών Συμβουλευτικών Συναντήσεων (ΗΛΕ-ΟΣΣ) κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.</li> </ul>
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία</li> </ul>

<p><b>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• με τους φοιτητές. Πιο συγκεκριμένα:</li> <li>• Στις ΟΣΣ ή/και στις εργασίες χρησιμοποιούνται: εργαλεία απομακρυσμένων συναντήσεων (cisco webex), λογισμικά παρουσίασης (τύπου powerpoint),</li> <li>• Επιπλέον, οι φοιτητές χρησιμοποιούν εργαλεία αυτοματισμού γραφείου, φυλλομετρητές ιστού (web browser) καθώς και e-reader για ψηφιακά βιβλία.</li> </ul>															
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ</b> 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.</p> <p>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><b>Δραστηριότητα</b></th> <th><b>Φόρτος Εργασίας ΕΞΑΜΗΝΟΥ</b></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>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας ΕΞΑΜΗΝΟΥ</b>	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>	<p>Η ΘΕ ΚΥΚ53 είναι χωρισμένη σε 13 εβδομάδες μελέτης, σε κάθε μία από τις οποίες δίνεται το εκπαιδευτικό υλικό που πρέπει να μελετήσουν και οι δραστηριότητες που πρέπει να ολοκληρώσουν οι φοιτητές.</p>
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας ΕΞΑΜΗΝΟΥ</b>															
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>															
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>α1. Δύο (2) εκπαιδευτικές Δραστηριότητες (ΔΡ) με συντελεστή βαρύτητας στον τελικό βαθμό της Θ.Ε. 10% η κάθε μία. Ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για την εκπόνηση των εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων είναι οι δύο (2) εβδομάδες.</p> <p>α2. Μία (1) Γραπτή Εργασία (ΓΕ) εξαμήνου με συντελεστή βαρύτητας στον τελικό βαθμό της Θ.Ε. 20%. Ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για την εκπόνηση της Γραπτής Εργασίας είναι οι τρεις (3) εβδομάδες. Η βαθμολογία των δραστηριοτήτων και της γραπτής εργασίας (ΔΡ και ΓΕ) ενεργοποιούνται μόνο με βαθμολογία ίσης ή άνω της βάσης (<math>\geq 5</math>) στις τελικές ή επαναληπτικές εξετάσεις.</p> <p>Επίσης αναρτώνται στον Ψηφιακό Χώρο Εκπαίδευσης (courses) προαιρετικές –μη βαθμολογούμενες– εκπαιδευτικές δραστηριότητες (π.χ. ερωτήσεις κλειστού τύπου), οι οποίες ωστόσο συμβάλλουν ενεργά στη μελέτη του/της φοιτητή/ήτριας.</p> <p>Το δικαίωμα συμμετοχής στις τελικές/επαναληπτικές εξετάσεις κατοχυρώνεται, εάν:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. συγκεντρωθεί τουλάχιστον το 50% του αθροίσματος του δυναμικά άριστα από το σύνολο των αξιολογούμενων εργασιών, ήτοι 20 μονάδες συνολικά από τις 100, στη βάση των συντελεστών βαρύτητας που αναφέρονται στα ως άνω σημεία α1 και α2, όπως αποτυπώνεται στον κάτωθι πίνακα,</li> <li>2. υποβληθούν τουλάχιστον δύο (2) από τις συνολικά τρεις (3) εργασίες.</li> </ol> <p>α3. Τελικές ή επαναληπτικές γραπτές Εξετάσεις (ΤΕ) με</p>															

	<p>συντελεστή βαρύτητας στον τελικό βαθμό της ΘΕ 60%. Περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και προφορική εξέταση.</p> <p>Ο Τελικός Βαθμός της εκάστοτε Θ.Ε., στην κλίμακα με άριστα το 10, υπολογίζεται ως εξής:  Τελικός βαθμός ΘΕ = <math>(\Delta P1 \times 0,1) + (\Delta P2 \times 0,1) + (ΓΕ \times 0,2) + (ΤΕ \times 0,6)</math></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

### Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

- Baudoin, W., Nono-Womdim, R., Lutaladio, N., Hodder, A., Castilla, N., Leonardi, C., De Pascale, S., Qaryouti, M. (Eds), 2013. Good Agricultural Practices (GAPs) for Greenhouse Vegetable Crops. Principles for the Mediterranean Climate Areas. FAO plant production and protection paper 217, Rome: FAO, pp. 640, e-ISBN: 978-92-5-107650-7.
- Κίττα, Ε. & Κατσούλας, Ν., 2021. Κατασκευές και Εξοπλισμός Καλλιέργειών υπό Κάλυψη. Εκπαιδευτικό Υλικό ΕΑΠ. (Διαθέσιμο στην δνση <https://courses.eap.gr/mod/folder/view.php?id=90255>).
- Stanghellini, C., Ooster van' t, B., Heuvelink, E., (επιστ. επιμ., Νικ. Κατσούλας), 2019. Θερμοκήπια. Τεχνολογίες για Βέλτιστη Παραγωγή. Αθήνα: Πεδίο Εκδοτική, ISBN: 978-960-635-089-4, σελ. 400.

### Προαιρετικά

- Baudoin, W., Nersisyan, A., Shamilov, A., Hodder, A., Gutierrez, D., Pascale, S. de, Nicola, S., Gruda, N., Urban, L., Tany, J. (Eds), 2017. Good agricultural practices for greenhouse vegetable production in the South East European countries: principles for sustainable intensification of smallholder farms. FAO Plant Production and Protection Paper 2017, No.230, pp.449. (available in: <https://www.fao.org/3/i6787e/i6787e.pdf>).
- Kitta E., 2014. Physiological and Agronomic Behavior of Horticultural Crops in Screenhouses under Mediterranean conditions. PhD thesis, Polytechnic University of Cartagena, Department of Food Engineering and Agricultural Equipment (Spain).
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2020. Τεχνικές

Προδιαγραφές Θερμοκηπίων, ΦΕΚ 5432/Τεύχος Β'/09.12.20.

**Συναφή Επιστημονικά Περιοδικά**

- Biosystems Engineering
- Transactions of the ASABE
- Energy and Buildings
- Applied Energy in Agriculture