

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Γεωπονικών Επιστημών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΒΙΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	BAE_911	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	9ο
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Προσομοίωση Ανάπτυξης Καλλιεργειών		
<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>	
<b>Διαλέξεις</b>	3		
<b>Φροντιστήριο</b>	2		
<b>Εργαστήριο</b>	0		
<b>Σύνολο</b>	<b>5</b>	<b>5</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>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής (Προσομοίωσης και Μοντελοποίηση)		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνικά και Αγγλικά για φοιτητές Erasmus		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<i>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.</i>
<i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)</i>
<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>Το αγροβιοσύστημα είναι ένα ανθρωπογενές οικοσύστημα που διαχειρίζεται την παραγωγή τροφίμων, καυσίμων και φυτικών καλλιεργειών και καλύπτει το 1/4 της παγκόσμιας επιφάνειας της γης. Προβλήματα όπως οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η αιθαλομίχλη, η διάβρωση, η αλάτωση των εδαφών, η ρύπανση των υδάτων, ο ευτροφισμός, η απώλεια της βιοποικιλότητας και η επικράτηση εντόμων και παρασίτων οφείλονται κατά κύριο λόγο σε ανακριβή διαχείριση των αγροβιοσυστημάτων. Η κατανόηση των μηχανισμών/διαδικασιών που ευθύνονται για την υποβάθμιση του αγροβιοσυστήματος θα μπορούσε να αναστρέψει αυτές τις αρνητικές τάσεις και να βοηθήσει στην ανάπτυξη νέων στρατηγικών από γονίδιο σε κλίμακα πεδίου. Τα μοντέλα είναι ένα καλό εργαλείο για την περιγραφή της απόκρισης των αγροοικοσυστημάτων κάτω από διαφορετικά σύνολα βιοτικών και αβιοτικών σεναρίων. Αυτό το μάθημα χρησιμεύει ως εισαγωγή</p>

στη μοντελοποίηση και προσομοίωση αγροβιοσυστημάτων, κυρίως μέσω απλών μοντέλων δυναμικής πληθυσμού. Αυτά τα μοντέλα βοηθούν στον σχεδιασμό ιδεοτύπων, στον προσδιορισμό φαινοτύπων, στην κατανόηση των αλληλεπιδράσεων Γονότυπου (G) x Περιβάλλοντος (E) x Διαχείρισης (M), στους φυσιολογικούς μηχανισμούς μιας καλλιέργειας, στη διαχείριση νερού και θρεπτικών ουσιών, στη αειφορία και στη γεωργία ακριβείας, στην πρόβλεψη εντόμων, παρασίτων και ασθενειών, στη δυναμική του οργανικού άνθρακα του εδάφους, στις εκτιμήσεις των κλιματικών επιπτώσεων κ.ά. Ωστόσο, για να λάβουμε αξιόπιστες πληροφορίες από όλα αυτά τα μοντέλα, πρέπει να έχουμε ένα σύνολο δεδομένων καλής ποιότητας.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά ενός μοντέλου (αιτιοκρατικό ή πιθανοκρατικό, γραμμικό ή μη, συνεχούς ή διακριτού χρόνου, κτλ)
- Να δίνουν τη γενική λύση ενός μοντέλου, όπου είναι εφικτό, και να το προσομοιώνουν
- Να υπολογίζουν τις θέσεις ισορροπίας ενός μοντέλου και την ευστάθειά τους
- Να φτιάχνουν το φασικό διάγραμμα και το διάγραμμα διχάλωσης ενός μοντέλου
- Να βελτιστοποιούν αριθμητικά παραμέτρους μοντέλων

#### 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

Γενικότερα, με την ολοκλήρωση αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει περαιτέρω αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες (από την παραπάνω λίστα):

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  
Εφαρμογή της θεωρητικής γνώσης στην πράξη  
Αυτόνομη εργασία  
Ομαδική εργασία  
Λήψη αποφάσεων

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Θεωρία:

##### 1. Τα αγροβιοσυστήματα

- Η Βιόσφαιρα,
- Έννοιες συστημάτων

##### 2. Συστημικές Ιδιότητες αγροβιοσυστημάτων, Μελέτες περίπτωσης

##### 3. Μεθοδολογίες Συστημάτων

- Γενική μεθοδολογία συστημάτων
- Εκτίμηση κύκλου ζωής
- Βιολογική μοντελοποίηση
- Ανάλυση δεδομένων
- Βήματα στη Μοντελοποίηση Αγροβιοσυστημάτων
- Ταξινόμηση Συστήματος
- Συναρτήσεις εισαγωγής χρόνου
- Συναρτήσεις εξόδου του χρόνου

##### 4. Απλά μοντέλα πληθυσμιακής δυναμικής στο αγροβιοσύστημα

- Διαδικασίες γέννησης-θανάτου σε διακριτό και συνεχή χρόνο.
- Ανασκόπηση γραμμικών ομοιογενών διαφορικών εξισώσεων (ΔΕ) 1ης τάξης με σταθερούς συντελεστές και εξισώσεων γραμμικών ομογενών διαφορών 1ης τάξης με σταθερούς συντελεστές.

##### 5. Μοντέλα αλληλοεπιδρώντων πληθυσμών: Ανάπτυξη και Ανατροφοδότηση στη Βιολογία του Πληθυσμού

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξίσωση εκθετικής ανάπτυξης</li> <li>• Λογιστική εξίσωση: Το λογιστικό μοντέλο δυναμικής του πληθυσμού, η αναλυτική του λύση και η ανάλυση των λύσεών του. Σταθερά σημεία (FP) και η σταθερότητά τους σε μοντέλα μιας κατάστασης.</li> <li>• Η εξίσωση αρπακτικού-θηράματος Lotka-Volterra</li> <li>• Πολυειδική επέκταση των μοντέλων Lotka-Volterra και Holling – Tanner prey-predator.</li> <li>• Διαγράμματα φάσεων, σταθερά σημεία και περιοδικές τροχιές σε μοντέλα πολλαπλών καταστάσεων.</li> <li>• Τοπική σταθερότητα σταθερών σημείων σε μοντέλα πολλαπλών καταστάσεων. Ανασκόπηση των εννοιών ιδιοδιάνυσμα και ιδιοτιμή.</li> <li>• Η δυναμική της μόλυνσης</li> <li>• Ανάλυση ανατροφοδότησης</li> <li>• Ανάλυση σταθερής κατάστασης και ισοκλινής</li> </ul> <p><b>6. Διατήρηση της Μάζας στα Συστήματα Φυσικών Πόρων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Απλά διαμερισματικά μοντέλα με εισροές και εκροές και η περιοριστική συμπεριφορά τους.</li> <li>• Σύστημα ενός διαμερίσματος</li> <li>• Σύστημα δύο διαμερισμάτων</li> <li>• Σύστημα τριών διαμερισμάτων</li> <li>• Σύστημα πολλαπλών διαμερισμάτων</li> </ul> <p><b>7. Ταλαντώσεις και σταθερότητα σε αγροβιοσυστήματα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Απλή αρμονική κίνηση</li> <li>• Απόσβεση κίνησης</li> <li>• Εξαναγκασμένοι κραδασμών</li> <li>• Εξαναγκασμένοι ελεύθεροι κραδασμοί</li> <li>• Δοκιμή ευστάθειας με τις μεθόδους ισοκλινής και επιπέδου φάσης</li> </ul> <p><b>8. Γραμμικά ομοιογενή συστήματα διαφορών 1ης τάξης με σταθερούς συντελεστές, η επίλυση και η σταθερότητά τους.</b> Εφαρμογές σε μοντέλα Leslie.</p> <p><b>9. Εισαγωγή στις αλυσίδες Markov.</b></p> <p><b>10. Εφαρμογές των αλυσίδων Markov σε αγροβιοσυστήματα.</b></p> <p><b>11. Μοντέλα τροφικής αλυσίδας σε αγροβιοσυστήματα.</b></p> <p><b>12. Βελτιστοποίηση παραμέτρων σε αγροβιοσυστήματα</b></p> <p><b>13. Αειφορία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αειφόρος συγκομιδή</li> <li>• Διαχείριση αλιείας</li> <li>• Φόρτωση θρεπτικών συστατικών</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Διαλέξεις, εργαστηριακές ασκήσεις και ασκήσεις πεδίου πρόσωπο με πρόσωπο (δια ζώσης)	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Google Jamboard και Matlab στη διδασκαλία</li> <li>• Χρήση λογισμικού πακέτου Matlab στις εργαστηριακές ασκήσεις</li> <li>• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</li> </ul>	
<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</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	39
	Φροντιστήρια	26
	Ώρες μελέτης και προετοιμασία για την τελική εξέταση	60
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>125</b>

<p>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>	<p><b>(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></p>	
<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>Η αξιολόγηση των φοιτητών περιλαμβάνει:</p> <p>I. Τελική γραπτή ή προφορική εξέταση με τη συμβολή ή όχι από προόδους και ατομικές ή ομαδικές εργασίες</p> <p>II. Όλα τα ανωτέρω λαμβάνουν χώρα στην Ελληνική γλώσσα και για τους ξενόγλωσσους φοιτητές (π.χ. ERASMUS φοιτητές) στην Αγγλική γλώσσα.</p> <p>III. Προφορική εξέταση δύναται να πραγματοποιηθεί σε φοιτητές που έχουν απαλλαγή γραπτής εξέτασης, την ίδια ημέρα που θα πραγματοποιούνται οι πρόοδοι ή η γραπτή εξέταση του μαθήματος.</p>	

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Βιβλίο [59395586]: Μαθηματικά μοντέλα στη Βιολογία 2η έκδοση, Σγαρδέλης Στέφανος <a href="#">Λεπτομέρειες</a></li> <li>• Βιβλίο [50661221]: Περιβαλλοντικά Μοντέλα, 2η Έκδοση, Schnoor Jerald L. <a href="#">Λεπτομέρειες</a></li> <li>• Βιβλίο [11441]: Οικολογία, Στάμου Γεώργιος Π. <a href="#">Λεπτομέρειες</a></li> <li>• Βιβλίο [33156126]: ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ, Ian Stewart <a href="#">Λεπτομέρειες</a></li> </ul> <p>Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Βιβλίο [320336]: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΤΑΜΟΥ <a href="#">Λεπτομέρειες</a></li> <li>• Βιβλίο [59303654]: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ, ΣΤΑΥΡΟΣ ΚΟΜΗΝΕΑΣ <a href="#">Λεπτομέρειες</a></li> <li>• <a href="#">Modeling Life [Ηλεκτρονικό Βιβλίο], Alan Garfinkel, Jane Shevtsov, Yina Guo, HEAL-Link Springer ebooks, 2017.</a></li> <li>• Plant Growth Curves: The Functional Approach to Plant Growth Analysis, Roderick Hunt Publisher: Cambridge University Press; Revised ed. edition (9 Mar. 2010) ISBN-10 : 0521427746, ISBN-13 : 978-0521427746 <a href="https://www.amazon.de/-/en/Roderick-Hunt/dp/0521427746">https://www.amazon.de/-/en/Roderick-Hunt/dp/0521427746</a></li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------