

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ II «Σύγχρονα Συστήματα Φυτικής Παραγωγής και Βελτίωσης Φυτών»**Πρώτο εξάμηνο σπουδών**

Κωδ.	Μάθημα	Μονάδες ECTS
	Μάθημα Επιλογής 1	5
	Μάθημα Επιλογής 2	5
	Μάθημα Επιλογής 3	5
	Μάθημα Επιλογής 4	5
	Μάθημα Επιλογής 5	5
	Διπλωματική Εργασία	5

ΣΥΝΟΛΟ**30 ECTS****Προσφερόμενα Μαθήματα**

Κωδ.	Μάθημα	Μονάδες ECTS
211	Αειφορική Διαχείριση Καλλιεργειών	5
212	Καινοτομίες στη Σποροπαραγωγή και Τεχνολογία Πολλαπλασιαστικού Υλικού	5
213	Συστήματα Επιλογής - Βελτίωση Ποσοτικών Γνωρισμάτων	5
214	Μοριακή βελτίωση - Βιοτεχνολογία Φυτών	5
215	Σύγχρονες Τεχνολογίες στην Αγροτική Παραγωγή	5
216	Γονιμότητα και Θρέψη Φυτών	5
217	Μεθοδολογίες Εφαρμοσμένης Στατιστικής και Πειραματισμού στις Βιοεπιστήμες	5

Επιλογή κατ' ελάχιστο 3 μαθημάτων εκ των ανωτέρω. Δυνατότητα επιλογής έως και 2 μαθημάτων από άλλες κατευθύνσεις του ΠΜΣ.

Δεύτερο εξάμηνο σπουδών

Κωδ.	Μάθημα	Μονάδες ECTS
	Μάθημα Επιλογής 1	5
	Μάθημα Επιλογής 2	5
	Διπλωματική Εργασία	20

ΣΥΝΟΛΟ**30 ECTS****Προσφερόμενα Μαθήματα**

Κωδ.	Μάθημα	Μονάδες ECTS
221	Αγρομετεωρολογία και Κλιματική Αλλαγή - Επιπτώσεις στη	5

	Φυτική Παραγωγή	
222	Μοντέλα Ανάπτυξης Καλλιεργειών	5
223	Βελτίωση Ανθεκτικότητας Έναντι Καταπονήσεων – Βελτίωση Ποιότητας	5
224	Χρήση της R και Προβλήματα Μεγάλων Δεδομένων στις Βιοεπιστήμες	5

Επιλογή κατ' ελάχιστο 1 μαθήματος εκ των ανωτέρω. Δυνατότητα επιλογής έως και 1 μαθήματος από άλλες κατευθύνσεις του ΠΜΣ.

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Αειφορική Διαχείριση Καλλιεργειών**

Κωδ. Μαθήματος: 211

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 1^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Νικόλαος Δαναλάτος	Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: danal@uth.gr Τηλ.: 24210 93118
Άλλοι Διδάσκοντες	Γεώργιος Νάνος	Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: gnanos@uth.gr Τηλ.:2421093181

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Γενική Γεωργία, Δενδροκομία, Εδαφολογία

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Είναι η βάση της κατανόησης του τρίπτυχου έδαφος-φυτό-περιβάλλον με περιεχόμενο που άπτεται της ορθής διαχείρισης των πόρων μετά από ουσιαστική κατανόηση των εισροών-εκροών και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ εδάφους, φυτού, περιβάλλοντος και εισροών με σκοπό την αειφορική διαχείριση των πόρων και βελτιστοποίηση χρήσης των πόρων και παραγωγικότητας των καλλιεργούμενων εκτάσεων με αειφορία.

Ε. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Κατανόηση της σχέσης εδάφους και φυτού, των σκοπών εφαρμογής εισροών όπως λιπάσματα και αρδευτικό νερό, της ανεξέλεγκτης διαχείρισης των πόρων. Δημιουργία υποβάθρου στους διδασκόμενους σχετικά με τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η γεωργία σήμερα όσον αφορά τους πόρους, τη δυνατότητα εκτίμησης της παραγωγικής δυναμικότητας των αγροτικών συστημάτων, την ικανότητα εκτίμησης των περιβαλλοντικών συνεπειών από τη γεωργική παραγωγή και ανάπτυξη μεθόδων και τεχνολογιών για μείωση των αρνητικών συνεπειών της γεωργικής παραγωγής στο περιβάλλον και μείωση των εισροών στις απαραίτητες με στόχο την αειφορία των αγροτικών συστημάτων με οικονομικά βιώσιμη παραγωγή προϊόντων.

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

	Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
1	Περιεκτικότητα φυτικής βιομάζας σε στοιχεία (C,H,O, N,K,P, ιχνοστοιχεία)	N. Δαναλάτος
2	Κύκλος C και N – Ο ρόλος της οργανικής ουσίας – Σχέσεις απόδοσης – N,P,K – Βασική απορρόφηση, Βαθμός επιστροφής	N. Δαναλάτος
3	Δυναμικά παραγωγής - Στόχος απόδοσης – Αρχές λίπανσης για αειφορική παραγωγή – Νιτρορύπανση και μέτρα	N. Δαναλάτος

	πρόληψης	
4	Εφικτό δυναμικό παραγωγής – Ο ρόλος του νερού – Εξατμισοδιαπνοή δυναμική-πραγματική, ο ρόλος της φυλλοστοιβάδας	N. Δαναλάτος
5	Σχέσεις απόδοσης – πραγματικής εξατμισοδιαπνοής, Άρδευση για μέγιστη, βέλτιστη και μειωμένη απόδοση (προσομοίωση)	N. Δαναλάτος
6	Διήθηση νερού επιφανειακή και βαθιά, Ανύψωση νερού Ισοζύγιο νερού στο ριζόστρωμα (προσομοίωση)	N. Δαναλάτος
7	Περιβαλλοντικές εκροές – Επιφανειακή απορροή - Διάβρωση – Ερημοποίηση (παράγοντες – Σχέδιο Δράσης)	N. Δαναλάτος
8	Σύστημα καλλιέργειας – σύστημα γης – σύστημα χρήσης γης – Εισροές –εκροές οικονομικές και περιβαλλοντικές	N. Δαναλάτος
9	Ταξινόμηση – Χαρτογράφηση Ελληνικών εδαφών και καλλιεργητικών συστημάτων - Παραδείγματα και Ασκήσεις	N. Δαναλάτος
10	Ποιοτική αξιολόγηση συστημάτων καλλιέργειας – Το σύστημα FAO-UNESCO Framework for Land Evaluation	N. Δαναλάτος
11	Αειφορική διαχείριση δενδροκομικών καλλιεργειών	Γ. Νάνος
12	Αποτυπώματα άνθρακα και ενέργειας στην καλλιέργεια φυτικών ειδών	Γ. Νάνος
13	13. Ανάλυση κύκλου ζωής	Γ. Νάνος

Z. Μέθοδος Διδασκαλίας

Διαλέξεις με τη χρήση εποπτικών μέσων (Η/Υ, προβολέα διαφανειών), χρήση e-class, διανομή σημειώσεων, πραγματοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων, ανάθεση εκπόνησης εργασιών, επικοινωνία με φοιτητές.

H. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Γραπτή εξέταση

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Καινοτομίες στη Σποροπαραγωγή και Τεχνολογία Πολλαπλασιαστικού Υλικού**

Κωδ. Μαθήματος: 212

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 1^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Αβραάμ Χα	Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: ekhah@uth.gr Τηλ.: 24210 93138
Άλλοι διδάσκοντες	Ουρανία Παυλή	Επικ. Καθηγήτρια, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: ouraniapavli@uth.gr Τηλ.: 24210 93136
Άλλοι διδάσκοντες	Προσκεκλημένοι ομιλητές		

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Φυσιολογία, οικολογία και τεχνολογία σπόρου, Ειδική βελτίωση και σποροπαραγωγή καλλιεργούμενων φυτών

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Το μάθημα επικεντρώνεται στις αρχές αξιοποίησης των φυτογενετικών πόρων καθώς και στις μεθόδους δημιουργίας και διατήρησης των ποικιλιών. Το μάθημα περιλαμβάνει επιστημονικές γνώσεις και τα τελευταία αποτελέσματα της επιστημονικής έρευνας που αφορά σε μεθόδους παραγωγής σπόρου και στους παράγοντες που επηρεάζουν τη γονιμοποίηση και τη διαδικασία σποροπαραγωγής. Βασικά αντικείμενα του μαθήματος είναι: α) η βιοποικιλότητα και σημασία των φυτογενετικών πόρων καθώς και οι μέθοδοι αξιοποίησης και διατήρησης αυτών, β) οι μέθοδοι δημιουργίας και νέων ποικιλιών, γ) οι παράγοντες που σχετίζονται με τη φυσιολογία και αποθήκευση των σπόρων δ) οι παράγοντες (βιολογικοί & αγρονομικοί) που επηρεάζουν τη γονιμοποίηση και σποροπαραγωγή, ε) η τεχνολογία του εμβολιασμού καθώς και οι εφαρμογές αυτού στη βελτίωση φυτών και στ) οι ειδικές μέθοδοι που αξιοποιούνται στη βελτιωτική διαδικασία (αρρενοστεριότητα / κυτοπλασματική στείριότητα, χειρισμός χρωμοσωμάτων και πολυπλοειδία).

E. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Κατά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές αναμένεται να έχουν εξοικειωθεί με: α) τη βιοποικιλότητα και την ορθολογική διαχείρισή της στο πλαίσιο της αειφορικής γεωργίας και της βελτίωσης φυτών, β) τους τρόπους διατήρησης των φυτογενετικών πόρων, γ) τις σύγχρονες μεθόδους βελτίωσης και

σποροπαραγωγής των εγγενώς και αγενώς αναπαραγόμενων ειδών, δ) τους παράγοντες που επηρεάζουν τη σποροπαραγωγή και τη φυσιολογία των παραγόμενων σπόρων και ε) την τεχνική του εμβολιασμού καθώς και τις εφαρμογές αυτού στη βελτίωση φυτών.

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

	Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
1	Βιοποικιλότητα και σημασία των φυτογενετικών πόρων - Σημασία της διάβρωσης - Μέθοδοι καταγραφής και χαρτογράφηση της βιοποικιλότητας - Εκπαίδευση και νομοθεσία	A. Χα
2	Διατήρηση γενετικού υλικού <i>in situ</i> και <i>ex situ</i> - Τράπεζες γενετικού υλικού - Εθνικά προγράμματα - Αξιοποίηση των αυτοφυών ειδών στη γεωργία - Ανανέωση και πολλαπλασιασμός.	Προσκεκλημένος ομιλητής
3	Σύγχρονες μέθοδοι πολλαπλασιασμού των κηπευτικών	A. Χα
4	Εγγενές πολλαπλασιαστικό υλικό: Παραγωγή, πιστοποιημένου σπόρου - Αιτία της γενετικής φθοράς - Τεχνικός έλεγχος κατά τη διάρκεια του πολλαπλασιασμού των σπόρων σποράς - Έλεγχος γενετικής καθαρότητας	A. Χα
5	Φυσιολογία και αποθήκευση των σπόρων κηπευτικών - Συμπεριφορά του αποθηκευμένου σπόρου - Πολλαπλασιασμός και χρήση ρυθμιστών αύξησης	Προσκεκλημένος ομιλητής
6	Παράγοντες που επηρεάζουν τη γονιμοποίηση και την σποροπαραγωγή - Βιολογικοί & αγρονομικοί παράγοντες	A. Χα
7	Λήθαργος και ωσμωβελτίωση των σπόρων κηπευτικών	A. Χα
8	Επιδιόρθωση της γήρανσης σπόρων: Φυσικές και χημικές μεταχειρίσεις - Εφαρμογή ωσμωτικής μεταχείρισης	A. Χα
9	Αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό: Μέθοδοι παραγωγής πατατόσπορου - Φυσιολογία της κονδυλοποίησης της πατάτας - Λήθαργος και τεχνητή διακοπή του λήθαργου	A. Χα
10	Μέθοδοι παραγωγής λαχανοκομικών βολβών (κρεμμύδι, σκόρδο και πράσο)	A. Χα
11	Τεχνολογία του εμβολιασμού στα κηπευτικά: Φυσιολογία του εμβολιασμού - Χρησιμότητα του εμβολιασμού στη βελτίωση φυτών - Τύποι και περιβαλλοντικές συνθήκες του εμβολιασμού - Εμβολιασμός για ανθεκτικότητα σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις	A. Χα
12	Χρωμοσωματική ανισορροπία, αυτο-ασυμβίβαστο και σταυρό-ασυμβίβαστο - Χρήση αρρενοστεριότητας ή κυτοπλασματικής στειρότητας - Χειρισμός χρωμοσωμάτων και πολυπλοειδία	A. Χα- O. Παυλή
13	Σεμινάριο – Παρουσιάσεις φοιτητών	A. Χα

Z. Μέθοδος Διδασκαλίας

διαλέξεις

- προετοιμασία γραπτής εργασίας

H. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από την αξιολόγηση των ακόλουθων συστατικών:

- εργασία

- γραπτή εξέταση

Η γραπτή εξέταση αφορά σε ερωτήσεις ανάπτυξης που σχετίζονται με τις θεματικές ενότητες του μαθήματος.

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Συστήματα Επιλογής - Βελτίωση Ποσοτικών Γνωρισμάτων**

Κωδ. Μαθήματος: 213

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 1^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Ουρανία Παυλή	Επικ. Καθηγήτρια, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: ouraniapavli@uth.gr Τηλ.: 24210 93136
Άλλοι διδάσκοντες	Αβραάμ Χα	Καθηγητής	E-mail: ekhah@uth.gr Τηλ.: 24210 93138
Άλλοι διδάσκοντες	Προσκεκλημένοι ομιλητές		

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Γενική Βελτίωση Φυτών, Βιομετρία και Γεωργικός Πειραματισμός

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Η σύγχρονη βελτίωση των φυτών απαιτεί την κατανόηση της γενετικής τόσο σε πληθυσμιακό όσο και σε μοριακό επίπεδο. Στο μάθημα αυτό δίδεται έμφαση στα αντικείμενα πληθυσμιακής και ποσοτικής γενετικής όπως σχηματοποιούν τη γενετική βελτίωση των φυτών. Συγκεκριμένα εξετάζονται και αναλύονται: α) η δομή και τα χαρακτηριστικά των βελτιωτικών πληθυσμών και η επίδραση της επιλογής στις γονιδιακές τους συχνότητες, β) η μέση συμπεριφορά των πληθυσμών, γ) οι φαινοτυπικές και γενετικές διακυμάνσεις, δ) οι μέθοδοι εκτίμησης των γενετικών παραμέτρων που απαιτούνται για το σχεδιασμό αποτελεσματικών προγραμμάτων βελτίωσης, ε) η αναμενόμενη γενετική πρόοδος από την φαινοτυπική επιλογή, στ) η χρησιμότητα της έμμεσης επιλογής και η επιλογή για πολλαπλά γνωρίσματα, ζ) η βελτίωση για προσαρμοστικότητα και σταθερότητα της απόδοσης σε διαφορετικά περιβάλλοντα και η) οι πρόσφατες μοριακές προσεγγίσεις στη βελτίωση των ποσοτικών γνωρισμάτων.

Ε. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Κατά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές αναμένεται να έχουν εξοικειωθεί με: α) την εκτίμηση γενετικών παραμέτρων και της κληρονομικότητας από την ανάλυση δεδομένων σχετικών πειραμάτων, β) το σχεδιασμό αποτελεσματικών προγραμμάτων βελτίωσης και την πρόβλεψη της γενετικής πρόοδου από τις διάφορες μεθόδους επιλογής σε σχέση με το είδος των φυτών και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, γ) τους παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τη δημιουργία καθαρών σειρών, υβριδίων και

συνθετικών ποικιλιών, δ) την εφαρμογή τεχνικών επιλογής πολλαπλών γνωρισμάτων, συμπεριλαμβανομένης της μοριακής βελτίωσης και ε) την ανάλυση των αλληλεπιδράσεων γονοτύπου και περιβάλλοντος.

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

	Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
1	Βελτίωση και Ποσοτικά γνωρίσματα - Γενετικές επιδράσεις - Αναπαραγωγικά συστήματα - Καταγωγή, εξέλιξη και γενετική δομή πληθυσμών	Ο. Παυλή, Α. Χα
2	Κριτική σύνοψη των μεθόδων της γενετικής βελτίωσης αυτογονιμοποιούμενων, σταυρογονιμοποιούμενων και αγενώς πολλαπλασιαζόμενων φυτών	Ο. Παυλή, Α. Χα
3	Γενετική των πληθυσμών: Συχνότητες αλληλομόρφων - Ισορροπία HW, ανισορροπία σύνδεσης, Αλλαγές γονιδιακών συχνοτήτων κατά την επιλογή	Ο. Παυλή
4	Φαινοτυπικές και Γενετικές τιμές: Πληθυσμιακός μέσος - Επίδραση αλληλομόρφων - Βελτιωτικές τιμές και κυριαρχικές αποκλίσεις	Ο. Παυλή
5	Μέσες τιμές F ₂ και BC γενεών - Μέσοι ανασυνδυασμένων καθαρών σειρών - Σταθεροποίηση επιθυμητών αλληλομόρφων	Ο. Παυλή
6	Φαινοτυπικές και Γενετικές διακυμάνσεις: Αθροιστικές, κυριαρχικές και επιστατικές διακυμάνσεις-	Ο. Παυλή
7	Γενετική Συνδιακύμανση συγγενών - Κληρονομικότητα	Ο. Παυλή
8	Εκτίμηση γενετικών διακυμάνσεων: Σχέδια συζεύξεων - Ανάλυση μέσων γενεών	Προσκεκλημένος ομιλητής Α
9	Επιλογή σε υπό βελτίωση πληθυσμούς: Διακύμανση γενεών αυτογονιμοποίησης - Επιλογή κατά την ομομειξία - Επαναλαμβανόμενη επιλογή - Πρόβλεψη απόκρισης στην επιλογή - Σύγκριση μεθόδων επιλογής	Προσκεκλημένος ομιλητής Α
11	Αλληλεπίδραση Γονοτύπου-Περιβάλλοντος: Γονοτυπικές τιμές σε διάφορα περιβάλλοντα - Διαχείριση των αλληλεπιδράσεων γονοτύπου και περιβάλλοντος - Ανάλυση των διακυμάνσεων - Ανάλυση σταθερότητας	Προσκεκλημένος ομιλητής Α
10	Επιλογή πολλαπλών γνωρισμάτων	Ο. Παυλή
11	Βελτίωση ποσοτικών γνωρισμάτων με γονιδιακή πληροφορία - Χαρτογράφηση QTL - Επιλογή με μοριακούς δείκτες	Προσκεκλημένος ομιλητής Β
12	Βελτίωση ποσοτικών γνωρισμάτων με γονιδιακή πληροφορία - Χαρτογράφηση QTL - Επιλογή με μοριακούς δείκτες	Προσκεκλημένος ομιλητής Β
13	Σεμινάριο - Παρουσιάσεις φοιτητών	Ο. Παυλή

Ζ. Μέθοδος Διδασκαλίας

- διαλέξεις
- πρακτική άσκηση, προετοιμασία γραπτής εργασίας

H. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από την αξιολόγηση των ακόλουθων συστατικών:

- εργασία (25%)

- γραπτή εξέταση (75%).

Η γραπτή εξέταση αφορά σε ερωτήσεις ανάπτυξης και θέματα πολλαπλής επιλογής που σχετίζονται με τις θεματικές ενότητες του μαθήματος.

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Μοριακή Βελτίωση – Βιοτεχνολογία Φυτών**

Κωδ. Μαθήματος: 214

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 1^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Ουρανία Παυλή	Επικ. Καθηγήτρια, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: ouraniapavli@uth.gr Τηλ.: 24210 93136
Άλλοι διδάσκοντες	Προσκεκλημένοι ομιλητές		

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Γενική Βελτίωση Φυτών

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Το μάθημα επικεντρώνεται στη διδασκαλία των σύγχρονων προσεγγίσεων γενετικής βελτίωσης των φυτών όπως αυτές βασίζονται στα πλέον πρόσφατα επιτεύγματα της μοριακής βιολογίας, γενετικής και της βιοτεχνολογίας. Αφού προηγηθεί μία κριτική ανασκόπηση των βασικών πληροφοριών για τη δομή και λειτουργία του φυτικού γονιδιώματος, βασικά αντικείμενα του μαθήματος είναι: α) η παραγωγή και αξιοποίηση μοριακών δεικτών στην αξιολόγηση των φυτογενετικών πόρων και στην αναβάθμιση της αποτελεσματικότητας των βελτιωτικών προγραμμάτων, β) η αξιοποίηση των 'ομικών' τεχνολογιών στις σύγχρονες γεωπονικές επιστήμες και γ) η εφαρμογή των πρόσφατων βιοτεχνολογικών μεθόδων της γενετικής μηχανικής και των καινοτόμων τεχνικών βελτίωσης -συμπεριλαμβανομένης και της γονιδιωματικής επεξεργασίας (genome editing)- για τη δημιουργία νέων βελτιωμένων ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτών προς αξιοποίηση στον αγροδιατροφικό τομέα και στη βιο-οικονομία.

Ε. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα γνωρίζουν τις μεθόδους κατασκευής και τη χρησιμότητα διάφορων μοριακών δεικτών για την υποβοήθηση της βελτιωτικής πρακτικής. Προς την ίδια κατεύθυνση, θα έχουν κατανοήσει τις δυνατότητες της λειτουργικής γονιδιωματικής, και ειδικότερα της μεταγραφομικής, πρωτεομικής και μεταβολομικής. Στο πλαίσιο της βιοτεχνολογίας, θα έχουν εξοικειωθεί με τις τεχνικές της καλλιέργειας ιστών και κτυπάρων, τις μεθόδους γενετικής μηχανικής, και τα αποτελέσματά της

αξιοποίησής της για την παραγωγή γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών. Τέλος, θα έχουν αποκτήσει μια σφαιρική πληροφόρηση σχετική με καινοτόμες μεθόδους μοριακής βιολογίας, όπως τεχνολογίες κατευθυνόμενης νουκλεάσης (ZFN, CRISPR/Cas), μεταλλαξογένεση κατευθυνόμενη από ολιγονουκλεοτίδιο (ODM), παραλλαγές της κλασσικής γενετικής μηχανικής (cisgenesis, intragenesis), RNA-εξαρτώμενη μεθυλίωση του DNA (RdDM), αντίστροφη βελτίωση, συνθετική γονιδιωματική, εμβολιασμός σε ΓΤ υποκείμενα, και τις εφαρμογές αυτών στη βελτίωση φυτών.

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

	Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
1	Δομική γονιδιωματική: Ανασκόπηση της δομής και λειτουργίας του γενετικού υλικού - Γονιδιακή ρύθμιση - Μεταγραφικοί παράγοντες – Ενίσχυση και καταστολή μεταγραφής – Ρόλος μικρών RNA - Στοιχεία επιγενετικής	Ο. Παυλή
2	Βασικές τεχνολογίες χειρισμού του DNA - Περιοριστικά ένζυμα - Απομόνωση DNA/RNA - Αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης - Ηλεκτροφόρηση και υβριδισμός νουκλεϊκών οξέων	Ο. Παυλή
3	Είδη και ιδιότητες των μοριακών δεικτών - Πρωτεϊνικοί δείκτες - Δείκτες DNA (βασιζόμενοι σε υβριδοποίηση, PCR ή συνδυασμό τους, SNPs) - Αξιολόγηση της γενετικής παραλλακτικότητας με χρήση μοριακών δεικτών	Προσκεκλημένος ομιλητής
4	Εφαρμογές των μοριακών δεικτών στη Βελτίωση φυτών (MAS, ταχεία ενσωμάτωση γονιδίων σε elite υλικό, πυραμίδωση, επιλογή ετερωτικών γονέων κ.α.) - Συγκριτική αξιολόγηση με συμβατικές διαδικασίες επιλογής - Προοπτικές γονιδιωματικής επιλογής	Προσκεκλημένος ομιλητής
5	Λειτουργική γονιδιωματική (μεταγραφομική, πρωτεομική, και μεταβολομική) - Αξιοποίηση των 'ομικών' τεχνολογιών στη Βελτίωση φυτών	Ο. Παυλή
6	Βάσεις δεδομένων φυτικών γονιδιωμάτων και βιοπληροφορική - <i>In silico</i> πρόβλεψη	Ο. Παυλή
7	Τεχνολογία των μικροσυστοιχιών - Εφαρμογές στη Βελτίωση φυτών	Ο. Παυλή
8	Τεχνικές <i>in vitro</i> καλλιέργειας ιστών και κυττάρων - Εφαρμογές στη βελτίωση φυτών	Ο. Παυλή
9	Γενετική Μηχανική και Τεχνολογίες Ανασυνδυασμένου DNA - Μέθοδοι γενετικής τροποποίησης – Βελτιωτικοί στόχοι – Είδη ΓΤ ποικιλιών (μονά/ συσσωρευμένα γονίδια) - Έλεγχος ΓΤ ποικιλιών - Υπάρχουσα κατάσταση & προοπτικές	Ο. Παυλή
10	Τα υπέρ και κατά των τεχνολογιών Γενετικής Μηχανικής – Πιθανές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, στο περιβάλλον και στην κοινωνία - Το ζήτημα της συνύπαρξης των ΓΤ με συμβατικές καλλιέργειες – Θέματα βιοηθικής	Ο. Παυλή
11	Νέες Τεχνικές στη Βελτίωση των Φυτών (NPBT) Cisgenesis/Intragenesis, RdDM, ODM, Αντίστροφη βελτίωση, Εμβολιασμός σε ΓΤ υποκείμενα, Συνθετική βιολογία, Γονιδιωματική επεξεργασία (ZFNs, TALENs, CRISPRs)	Ο. Παυλή

12	Νέες Τεχνικές στη Βελτίωση των Φυτών (συνέχεια)	Ο. Παυλή
13	Σεμινάριο - Παρουσιάσεις φοιτητών	Ο. Παυλή

Z. Μέθοδος Διδασκαλίας

- διαλέξεις
- πρακτική άσκηση
- προετοιμασία γραπτής εργασίας

H. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από την αξιολόγηση των ακόλουθων:

- εργασία (25%)
- γραπτή εξέταση (75%).

Η γραπτή εξέταση αφορά σε ερωτήσεις ανάπτυξης και θέματα πολλαπλής επιλογής που σχετίζονται με τις θεματικές ενότητες του μαθήματος.

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: Σύγχρονες τεχνολογίες στην αγροτική παραγωγή

Κωδ. Μαθήματος: 215

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 1^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Γεώργιος Νάνος	Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E- Mail: gnanos@uth.gr Τηλ.: 24210 93181
Άλλοι Διδάσκοντες	Άρης Κυπαρίσσης	Αναπλ. Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E- Mail: akypar@uth.gr Τηλ.: 24210 93182
Άλλοι Διδάσκοντες	Χρήστος Καβαλάρης	ΕΔΙΠ, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: chkaval@uth.gr Τηλ.: 24210 93244
Άλλοι Διδάσκοντες	Προσκεκλημένος Ομιλητής		

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Γεωργική μηχανολογία, εδαφολογία, φυσιολογία φυτού, γεωργία, δενδροκομία σε προπτυχιακό επίπεδο.

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Ανάλυση όλων των σύγχρονων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται σήμερα στην επαγγελματική αγροτική παραγωγή για βελτίωση των εφαρμοζόμενων καλλιεργητικών πρακτικών, μείωση των εισροών, προστασία της παραγωγής. Το μάθημα θα περιλαμβάνει τη χρήση GIS, GPS, drones, μετεωρολογικών σταθμών και δικτύων, μοντέλων πρόγνωσης απωλειών παραγωγής και υπολογισμού εισροών, εφαρμογές Γεωργίας Ακριβείας (εξοπλισμό, μετρήσεις χωροχρονικής παραλλακτικότητας) και εφαρμογές μεταβλητών εισροών (σπόροι-σπορόφυτα, λιπάσματα, νερό, φυτοπροστατευτικά). Εργαστηριακά: λήψη πληροφοριών με σύγχρονο εξοπλισμό, επεξεργασία, δημιουργία χαρτών παραλλακτικότητας αγρού, δημιουργία σεναρίων εφαρμογής μεταβλητών δόσεων.

Ε. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Η εξοικείωση των φοιτητών σε θεωρητικά και πρακτικά θέματα που σχετίζονται με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στην αγροτική παραγωγή. Περιλαμβάνεται η χρήση αισθητήρων για συλλογή δεδομένων πεδίου (μετεωρολογικά δεδομένα, δεδομένα εδάφους, καλλιέργειας, μηχανημάτων), η χρήση εικόνων τηλεπισκόπησης (δορυφόροι, drones), η αξιοποίηση των στοιχείων με Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών GIS, η επεξεργασία και δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης αναγκών εισροών και κινδύνων από βιολογικούς και

αβιοτικούς παράγοντες καθώς και η δημιουργία θεματικών χαρτών για εφαρμογές μεταβλητών εισροών, και η χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού για την εκτέλεση μεταβλητών εισροών.

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

	Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
1	Εισαγωγή: Γεωργία ακριβείας – Τηλεπισκόπηση – GIS – Decision Support Systems	Α. Κυπαρίσσης
2	Αισθητήρες για μέτρηση παραμέτρων του εδάφους	Χ. Καβαλάρης
3	Αισθητήρες για μέτρηση παραμέτρων των φυτών – Χαρτογράφηση παραγωγής	Χ. Καβαλάρης
4	Αισθητήρες ελέγχου της λειτουργίας των γεωργικών μηχανημάτων	Χ. Καβαλάρης
5	GIS Τηλεπισκόπηση – Περιγραφή Τεχνολογίας	Α. Κυπαρίσσης
6	Δορυφορική τηλεπισκόπηση	Α. Κυπαρίσσης
7	Τηλεπισκόπηση με UAV	Α. Κυπαρίσσης
8	GIS – Εφαρμογές στις γεωπονικές επιστήμες	Α. Κυπαρίσσης
9	Επεξεργασία δεδομένων γεωργίας ακριβείας – Δημιουργία θεματικών χαρτών	Χ. Καβαλάρης
10	Ασύρματα δίκτυα – Λήψη - μετάδοση-επεξεργασία δεδομένων	Προσκεκλημένος Ομιλητής
11	Εφαρμογές μεταβλητών εισροών στα ΦΜΚ	Χ. Καβαλάρης
12	Εφαρμογές μεταβλητών εισροών στις πολυετείς καλλιέργειες	Γ. Νάνος

Ζ. Μέθοδος Διδασκαλίας

Διαλέξεις με τη χρήση εποπτικών μέσων (Η/Υ, προβολέα διαφανειών), χρήση e-class, διανομή σημειώσεων, πραγματοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων, ανάθεση εκπόνησης εργασιών, επικοινωνία με φοιτητές.

Η. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Συγγραφή και παρουσίαση εργασίας
Γραπτές εξετάσεις με χρήση Η/Υ και διαδικτύου

Θ. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία/Αρθρογραφία

Γεωργία Ακριβείας (2015). Σ. Φουντάς & Θ. Γέμος. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα www.kallipos.gr

Vegetation Dynamics: A Synthesis of Plant Ecophysiology, Remote Sensing and Modelling (2016). Eamus D., Huete A., & Yu Q. Cambridge University Press.

Τηλεπισκόπηση Περιβάλλοντος: μια προοπτική για τα φυσικά διαθέσιμα (2015). Jensen J.R. Πανεπιστημιακές εκδόσεις ΕΜΠ.

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Γονιμότητα και Θρέψη Φυτών**

Κωδ. Μαθήματος: 216

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 1^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Βασίλειος Β. Αντωνιάδης	Επικ. Καθηγητής	E-mail: antoniadis@uth.gr Τηλ.: 24210 93241
Άλλοι διδάσκοντες	Γεώργιος Νάνος	Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E- Mail: gnanos@uth.gr Τηλ.: 24210 93181
Άλλοι διδάσκοντες	Ευαγγελία Γκόλια	ΕΔΙΠ, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: egol@uth.gr Τηλ.: 24210 93290

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Εδαφολογία και Γονιμότητα Εδαφών σε προπτυχιακό επίπεδο

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Θεωρητικό κομμάτι: Στοιχεία προχωρημένης γονιμότητας: Άζωτο: Εισροές, εκροές, μετασχηματισμοί, διαθέσιμες μορφές. Φώσφορος και κάλιο: Συμπεριφορά στο έδαφος, προσρόφηση, συμπλοκοποίηση, διαθέσιμες μορφές. Θείο, ασβέστιο: Βιο-γεω-χημικοί κύκλοι, διαθέσιμες μορφές. Μαγνήσιο, ιχνοστοιχεία: Βιο-γεω-χημικοί κύκλοι, διαθέσιμες μορφές. Πρακτικό κομμάτι: Συμβουλές λίπανσης – μοντέλα N, P και K. Ορθές γεωργικές πρακτικές στη λίπανση των καλλιεργειών. Εργαστηριακό κομμάτι: Φυλλοδιαγνωστική: Αρχές δειγματοληψίας. Επίσκεψη στον αγρό για λήψη δειγμάτων. Προκατεργασία δειγμάτων, μέτρηση N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn και B. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, και ολοκληρωμένη πρόταση λίπανσης καλλιεργειών. Χρήσεις εναλλακτικών θρεπτικών (οργανικά εκχυλίσματα εδάφους και φύλλων, μικροοργανισμοί, εναλλακτικά ανόργανα Si, Ti, Mo).

E. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Η εξοικείωση των φοιτητών σε θεωρητικά και πρακτικά θέματα που σχετίζονται με τη διαχείριση της γονιμότητας των εδαφικών πόρων, της θρέψης φυτών και της ενδυνάμωσης των φυτών έναντι καταπονήσεων.

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

	Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
1	Φυλλοδιαγνωστική I: Αρχές δειγματοληψίας. Αρχές εκτίμησης αποτελεσμάτων φυλλοδιαγνωστικής. Συλλογή φύλλων και ξήρανση. Αποτέφρωση και παραλαβή εκχυλίσματος φύλλων.	B. Αντωνιάδης-Ε. Γκόλια
2	Φυλλοδιαγνωστική II: Ανάλυση χρωματομετρική (P και B). Ανάλυση φασματοσκοπίας ατομικής απορρόφησης (Ca,	B. Αντωνιάδης-Ε. Γκόλια

	Mg, Fe, Cu, Mn, Zn) και φασματοσκοπίας εκπομπής (K).	
3	Φυλλοδιαγνωστική III: Ανάλυση ολικού N με τη μέθοδο κατά Kjeldahl (πέψη, απόσταξη, ογκομέτρηση).	B. Αντωνιάδης-Ε. Γκόλια
4	Το άζωτο του εδάφους. Χημικές μετατροπές του εδαφικού αζώτου. Προσθήκες και απώλειες αυτού.	B. Αντωνιάδης-Ε. Γκόλια
5	Φώσφορος του εδάφους. Φώσφορος της στερεάς φάσης. Οργανικός φώσφορος. Διαλυτές ανόργανες φωσφορικές ενώσεις. Προσροφημένος φώσφορος. Φώσφορος του εδαφικού διαλύματος. Αντιδράσεις στην υγρά φάση. Αντιδράσεις μεταξύ υγράς και στερεάς φάσης. Μέτρα αφομοιωσίμου φωσφόρου. Μέτρα ποσότητας, ποιότητας, εντάσεως, ρυθμιστικής ικανότητας.	B. Αντωνιάδης-Ε. Γκόλια
6	Κάλιο. Πρακτικά συμπεράσματα σχετικά με το εδαφικό κάλιο. Μακροστοιχεία του εδάφους. Θείο, ασβέστιο και μαγνήσιο του εδάφους. Μικροστοιχεία του εδάφους Σίδηρος, μαγγάνιο, ψευδάργυρος, χαλκός, μολυβδαίνιο, βόριο και χλώριο,. Πρακτικά συμπεράσματα για τα μικροστοιχεία το εδάφους.	B. Αντωνιάδης-Ε. Γκόλια
7	Έδαφος – ρίζα – φυτό, σχέσεις στοιχείων στο έδαφος και φυτό, λειτουργία ριζών και εδαφικών μικροοργανισμών (μυκόριζα, εδαφική χλωρίδα και πανίδα)	Γ. Νάνος
8	Έδαφος – φυτό: χωροχρονικές απαιτήσεις για θρεπτικά – εφαρμογές θρεπτικών – διαθεσιμότητα ανόργανων	Γ. Νάνος
9	Υδρολίπανση και διαφυλλική θρέψη φυτού	Γ. Νάνος
10	Θρέψη φυτού και νερό- ζιζάνια- χλωρή λίπανση (σιδηροφόρα αγρωστώδη) -συγκαλλιέργεια: ορθές πρακτικές	Γ. Νάνος
11	Υπολογισμοί αναγκών καλλιέργειας σε θρεπτικά βάσει εισροών-εκροών	Γ. Νάνος
12	Εναλλακτικά θρεπτικά: εκχυλίσματα φυκών, χουμικά-φουλβικά, αμινοξέα, ρυθμιστές ανάπτυξης κ.λπ. Εποχή-ποσότητα-στόχος	Φοιτητές – εργασίες εξαμήνου
13	Θρέψη φυτού και βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις	Γ. Νάνος

Z. Μέθοδος Διδασκαλίας

Διαλέξεις με τη χρήση εποπτικών μέσων (Η/Υ, προβολέα διαφανειών), χρήση e-class, διανομή σημειώσεων, πραγματοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων, ανάθεση εκπόνησης εργασιών, επικοινωνία με φοιτητές.

H. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Εργασίες με εφαρμογές της διδακτέας ύλης
Γραπτή εξέταση σε ερωτήσεις πρακτικού περιεχομένου

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Μεθοδολογίες Εφαρμοσμένης Στατιστικής και Πειραματισμού στις**

Βιοεπιστήμες

Κωδ. Μαθήματος: 217

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 1^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Χρήστος Νάκας	Αν. Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: cnakas@uth.gr Τηλ.: 24210 93183

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Βιομετρία και Αρχές Πειραματισμού

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Γενικά και γενικευμένα γραμμικά μοντέλα, πειραματικοί σχεδιασμοί (crd, rcbd, latin-squares, bibd, interactions in factorial designs, split-plot, split-block, nested designs), post-hoc έλεγχοι, ελάχιστη σημαντική διαφορά, correlation, ANCOVA. Μη-γραμμική μοντελοποίηση, πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση.

Εφαρμογές σε λογισμικά (MS Excel, SPSS, Minitab, Mobile Apps, Online statistics calculators)

Ε. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Γνώση και κατανόηση των διαδικασιών πειραματισμού και στατιστικών εργαλείων λήψης αποφάσεων σε πρακτικά προβλήματα που σχετίζονται με εφαρμογές πειραματισμού στις Βιοεπιστήμες. Εφαρμογές βελτιστοποίησης, μοντελοποίησης, αναλυτικών υπολογισμών και περιγραφής δεδομένων με βάση τα γενικά και γενικευμένα γραμμικά μοντέλα και διαδικασίες πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης. Χρήση Η/Υ και εξειδικευμένων λογισμικών (π.χ. SPSS).

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης (το περιεχόμενο φαίνεται ανωτέρω)

Z. Μέθοδος Διδασκαλίας

Παρουσιάσεις με εποπτικά μέσα (Η/Υ, προβολικό) και με τη χρήση λογισμικών, χρήση e-class (σημειώσεις, ασκήσεις, πρόγραμμα μαθημάτων και επικοινωνία με φοιτητές), εργαστηριακή εκπαίδευση με τη χρήση Η/Υ.

H. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Γραπτές εξετάσεις (επίλυση προβλημάτων) 70%, δημόσια παρουσίαση (5-20%), ανάθεση εργασιών (έκθεση/αναφορά πειραματικής εφαρμογής) 10-25%. Προσβάσιμα αποτελέσματα από τους φοιτητές.

Θ. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία/Αρθρογραφία

- Statistical procedures for agricultural research, Gomez & Gomez, Wiley 1984
- Experimental statistics for agriculture and horticulture, Ireland, Cabi 2010
- Design and analysis of experiments, Montgomery, Wiley 2009
- Statistics and scientific method, Diggle & Chetwynd, Oxford 2011

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Αγρομετεωρολογία και Κλιματική Αλλαγή – Επιπτώσεις στη Φυτική Παραγωγή**

Κωδ. Μαθήματος: 221

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 2^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Νικόλαος Δαναλάτος	Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: danal@uth.gr Τηλ.: 24210 93118
Άλλοι διδάσκοντες	Γεώργιος Νάνος	Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E- Mail: gnanos@uth.gr Τηλ.: 24210 93181
Άλλοι διδάσκοντες	Ουρανία Παυλή	Επικ. Καθηγήτρια, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: ouraniapavli@uth.gr Τηλ.: 24210 93136
Άλλοι διδάσκοντες	Αναστασία Αγγελάκη	ΕΔΙΠ, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: anaggel@uth.gr Τηλ.: 24210 93147
Άλλοι διδάσκοντες	Προσκεκλημένος Ομιλητής		

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Αγρομετεωρολογία, φυσιολογία φυτού, γεωργία, δενδροκομία, αμπελουργία, βασικές γνώσεις Μαθηματικών και Φυσικής σε προπτυχιακό επίπεδο.

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Στοιχεία γεωργικής μετεωρολογίας, γεωργικής κλιματολογίας, επίδραση του καιρού και του κλίματος στη γεωργία, κλιματική αλλαγή, ακραία φαινόμενα, επικινδυνότητα, επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής στη γεωργία, αντιμετώπιση, προσαρμογή. Επιδράσεις της αύξησης της θερμοκρασίας αέρα στα φυτά και τρόποι μείωσης των απωλειών. Επιδράσεις του περιορισμού της διαθεσιμότητας νερού στις καλλιέργειες. Αύξηση του ατμοσφαιρικού CO₂ και επιδράσεις στα φυτά. Βιοτικοί παράγοντες και γενετικό υλικό στην εποχή της κλιματικής αλλαγής.

Ε. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Κατανόηση πολύπλευρα της σχέσης φυτού και περιβάλλοντος. Εξοικείωση σε θεωρητικά και πρακτικά θέματα που σχετίζονται με τις επιδράσεις του περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής στη φυτική παραγωγή.

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
---------------------------	---------------

1	Επίδραση του καιρού και του κλίματος στη γεωργία, αγροκλιματική ζωνοποίηση για την αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, ταξινόμηση των κλιμάτων, αγροκλίμα, μικροκλίμα, φυτοκλίμα, αγροκλιματικοί σταθμοί, θερμοκρασία, υγρασία εδάφους, ρύθμιση θερμοκρασίας εδάφους, χαρακτηριστικά των κλιματικών παραμέτρων λιβαδιών, δημητριακών, δένδρων, οπωρώνων και δασών, βελτίωση κλίματος για γεωργικούς σκοπούς.	Προσκεκλημένος ομιλητής
2	Σύνθεση της ατμόσφαιρας, υγρασία της ατμόσφαιρας, ηλιακή ακτινοβολία, επίδραση της ατμόσφαιρας στην ηλιακή ακτινοβολία, θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, ατμοσφαιρική πίεση, κατηγορίες ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, μέτρηση ύψους βροχής, συμπλήρωση και ανάλυση βροχομετρικών παρατηρήσεων, ακραία γεγονότα βροχής.	Προσκεκλημένος ομιλητής
3	Κλιματική μεταβλητότητα, κλιματικά μοντέλα, σενάρια κλιματικής αλλαγής, φαινόμενο θερμοκηπίου, ακραία φαινόμενα στο μέλλον, ξηρασία, δείκτες ξηρασίας, εκτίμηση επικινδυνότητας ξηρασίας, επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής στη γεωργία, αντιμετώπιση, προσαρμογή.	Προσκεκλημένος ομιλητής
4	Κατακρημνίσματα, υδροδυναμικές παράμετροι, χαρακτηριστικές καμπύλες,	A. Αγγελάκη
5	Διήθηση, πλημμύρες, πλημμυρικές απορροές, σχέσεις βροχής-απορροής, εκτίμηση παροχής αιχμής, εκτίμηση πλημμυρογραφήματος, διόδευση πλημμυρών, αντιπλημμυρικά έργα.	A. Αγγελάκη
6	Το CO ₂ στην ατμόσφαιρα: αύξηση συγκέντρωσης, αποτελέσματα στα φυτά	N. Δαναλάτος
7	Θερμοκρασία στην κλιματική αλλαγή: αύξηση της θερμοκρασίας τους χειμερινούς και θερινούς μήνες, επιδράσεις στα φυτά	Νάνος
8	Αύξηση θερμοκρασίας και μείωση αρνητικών συνεπειών στα φυτά	Νάνος
9	Νερό: διαθεσιμότητα, εξοικονόμηση, αποτύπωμα	Προσκεκλημένος Ομιλητής
10	Έδαφος: οργανικός C, διαχείριση οργανικής ουσίας, το έδαφος ως δεσμευτής ατμοσφαιρικού C	N. Δαναλάτος
11	Βιοτικοί παράγοντες και φυτική παραγωγή στην εποχή της κλιματικής αλλαγής 1	Προσκεκλημένος Ομιλητής (φυτοπαθολόγος)
12	Βιοτικοί παράγοντες και φυτική παραγωγή στην εποχή της κλιματικής αλλαγής 2	Προσκεκλημένος Ομιλητής (εντομολόγος)
13	Αντοχή φυτών στις υψηλές θερμοκρασίες: προσέγγιση στη βελτίωση γενετικού υλικού	O. Παυλή

Z. Μέθοδος Διδασκαλίας

Διαλέξεις με τη χρήση εποπτικών μέσων (Η/Υ, προβολέα διαφανειών), χρήση e-class, διανομή σημειώσεων, πραγματοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων, ανάθεση εκπόνησης εργασιών, επικοινωνία με φοιτητές.

Η. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Γραπτή εξέταση με ανοικτές σημειώσεις και Η/Υ και διαδίκτυο

Θ. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία/Αρθρογραφία

- Δαλέζιος, Ν.Ρ., 2015. Αγρομετεωρολογία: Ανάλυση και Προσομοίωση. Σύνδεσμος Ελληνικών Βιβλιοθηκών. Αθήνα (www.kallipos.gr).
- Kosmas, C. and N.G. Danalatos, 1994. Climate change, desertification and the Mediterranean region. In: Rounsevell, M.D.A. & P.J. Loveland (Eds.), *Soil Response to Climate Change*, NATO ASI Series, Vol. I-23. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, p. 25-38.
- Kosmas, C.S. & N.G. Danalatos, 1998. Definition and mapping of desertification units in Mediterranean areas under rainfed cereals. In: Boardman, J. & D.F. Mortlock (Eds.), *Modelling Soil Erosion by Water*. NATO ASI Series, Vol. I 55. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, p. 491-501.
- Kosmas, C., N. Danalatos, C. Kassioumis and St. Gerontidis, 1996. Actions taken by the Greek National Agencies to mitigate the effects of desertification. In: Thornes, J.B. & S. Burke (Eds.): *Actions taken by National Governmental and Non-governmental organizations to mitigate desertification in the Mediterranean*. Concerted Action on Mediterranean Desertification, EUR 18490 EN, p. 41-63.
- Sala, M., Coelho, C., Ballais, J. L., Kosmas, C., Danalatos, N.G., Mizara, A., Bilandzija, J., Frankovic, M., Kaucic D., Inbar, M., Laouina, A., Orme, A., Orme A., Castro, C., Caderon, M., Meadows, M., Canacher, A., and Conacher, J. 1998. Problems of land degradation. In: A. Conacher and M. Sala (eds.), *Land Degradation in the Mediterranean Environments of the World*, J. Wiley & Sons, 175-355.
- Sala, M., Coelho, C., Ballais, J. L., Sorriso-Valvo, M., Kosmas, C., Danalatos, N.G., Mizara, A., Bilandzija, J., Frankovic, M., Kaucic D., Inbar, M., Laouina, A., Orme, A., Orme A., Castro, C., Caderon, M., Meadows, M., Canacher, A., and Conacher, J. 1998. Solutions of land degradation. In: A. Conacher and M. Sala (eds.), *Land Degradation in the Mediterranean Environments of the World*, J. Wiley & Sons, 359-423.

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Μοντέλα Ανάπτυξης Καλλιεργειών**

Κωδ. Μαθήματος: 222

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 2^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Νικόλαος Δαναλάτος	Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: danal@uth.gr Τηλ.: 24210 93118

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Γενική Γεωργία

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Στο μάθημα αυτό ο φοιτητής εξοικειώνεται με το σκοπό και τη σημασία της προσομοίωσης με χρήση στατικών, παραμετρικών και δυναμικών μοντέλων προσομοίωσης. Στη συνέχεια εμβαθύνει στα δυναμικά μοντέλα, την κατασκευή, την βαθμονόμηση και την πιστοποίησή τους. Κλασική μέθοδο προσομοίωσης της αύξησης και ανάπτυξης των καλλιεργειών αποτελεί ντετερμινιστικό μοντέλο που βασίζεται στην ευρύτερη προσέγγιση της Σχολής του Πανεπιστημίου του Wageningen. Με βάση τη μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών πραγματοποιείται ολοκλήρωση της αύξησης της καλλιέργειας σε μικρά χρονικά διαστήματα, π.χ. μιας ημέρας, με τελικό αποτέλεσμα τον υπολογισμό του δυναμικού παραγωγής.

Τη βάση των υπολογισμών αποτελεί η προσομοίωση της φωτοσύνθεσης απλού φύλλου ως συνάρτηση της ηλιακής ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας, ενώ με την ανάδειξη του ρόλου της φυλλικής επιφάνειας και της δέσμευσης της ηλιακής ακτινοβολίας προσομοιώνεται η φωτοσύνθεση της φυλλοστοιβάδας. Από τα φωτοσυνθετικά παράγωγα αφαιρούνται οι ρυθμοί αναπνοής διατήρησης και αύξησης και το υπόλοιπο αποτελεί τον καθαρό ημερήσιο ρυθμό αύξησης. Με βάση την μέθοδο θερμομονάδων προσδιορίζεται ο ρυθμός ανάπτυξης της καλλιέργειας, ο οποίος με τη σειρά του και με βάση φυτικούς συντελεστές κατανομής των φωτοσυνθετικών παραγώγων καθορίζει το ρυθμό αύξησης των επί μέρους φυτικών οργάνων (ρίζα, φύλλα, βλαστός, όργανα καρποφορίας). Η παραγόμενη φυλλική βιομάζα μετατρέπεται σε φυλλική επιφάνεια χρησιμοποιώντας το δείκτη ειδικής φυλλικής επιφάνειας ως συνάρτησης του σταδίου ανάπτυξης της καλλιέργειας. Η νέα φυλλική επιφάνεια θα χρησιμοποιηθεί στο νέο κύκλο υπολογισμών του ρυθμού φωτοσύνθεσης της επόμενης ημέρας, κ.ο.κ. Το τελικό αποτέλεσμα των υπολογισμών αποτελεί το βιοφυσικό δυναμικό παραγωγής για το συγκεκριμένο τύπο καλλιέργειας και τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής.

Στη συνέχεια το μοντέλο συνδέεται με μοντέλο υδατικού ισοζυγίου για τον υπολογισμό του εφικτού δυναμικού, ενώ το ενδεικνυόμενο ποσό λίπανσης για την αειφορική πραγματοποίηση του δυναμικού αυτού υπολογίζεται ως εξωτερική παράμετρος.

Το θεωρητικό υπόβαθρο τίθεται σε πράξη με την κατασκευή απλουστευμένου μοντέλου ανάπτυξης μιας καλλιέργειας με τη χρήση EXCELL ενώ τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με την κατασκευή σχετικών γραφικών παραστάσεων.

Ε. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Εξοικείωση με όλους τους τύπους μαθηματικών μοντέλων που υπάρχουν και χρησιμοποιούνται για κατανόηση της φυσιολογίας φυτού και της βελτιστοποίησης των εισροών

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

	Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
1	Εισαγωγή – Σκοπός και σημασία της προσομοίωσης – Ορισμοί – Στατικά, Παραμετρικά και Δυναμικά μοντέλα	N. Δαναλάτος
2	Δυναμικά μοντέλα – Χρόνος αποκατάστασης – Αντίδρασης – Λειτουργίας – Υποδιπλασιασμού – Βαθμονόμηση - Πιστοποίηση	N. Δαναλάτος
3	Ντετερμινιστικά μοντέλα – Η μεθοδολογία του Wageningen – Μέθοδος πεπερασμένων διαφορών – Ολοκλήρωση	N. Δαναλάτος
4	Δυναμικό παραγωγής – Ημερήσιος ρυθμός αύξησης – Συνολική βιομάζα – Προσομοίωση φωτοσύνθεσης απλού φύλλου	N. Δαναλάτος
5	Προσομοίωση φυλλοστοιβάδας, ο ρόλος του δείκτη φυλλικής επιφάνειας – Οικολογικές παράμετροι και CO ₂ . -Ασκήσεις	N. Δαναλάτος
6	Προσομοίωση ημερήσιου ρυθμού αναπνοής διατήρησης και αναπνοής αύξησης. Οικολογικοί και φυτικοί παράγοντες - Ασκήσεις	N. Δαναλάτος
7	Ρυθμός ανάπτυξης καλλιεργειών – Παράγοντες οικολογικοί και φυτικοί – Υπολογισμός σταδίων ανάπτυξης - Ασκήσεις	N. Δαναλάτος
8	Κατανομή φωτοσυνθετικών παραγώγων στα φυτικά όργανα – Ο ρόλος των σταδίων ανάπτυξης - Ασκήσεις	N. Δαναλάτος
9	Ρυθμός αύξησης φυτικών οργάνων – Ειδική φυλλική επιφάνεια – Νέος δείκτης φυλλικής επιφάνειας – Ασκήσεις	N. Δαναλάτος
10	Ολοκλήρωση για συνολικό χρόνο ανάπτυξης της καλλιέργειας – Τελική βιομάζα και απόδοση – Ασκήσεις	N. Δαναλάτος
11	Σύνδεση μοντέλου με μοντέλο υδατικού ισοζυγίου και μοντέλου για ορθολογική λίπανση μακροστοιχείων	N. Δαναλάτος
12	Κατασκευή απλουστευμένου μοντέλου ανάπτυξης μιας καλλιέργειας με τη χρήση EXCEL – Γραφικές αναπαραστάσεις	N. Δαναλάτος
13	Κατασκευή απλουστευμένου μοντέλου ανάπτυξης μιας καλλιέργειας με τη χρήση EXCEL – Γραφικές αναπαραστάσεις	N. Δαναλάτος

Ζ. Μέθοδος Διδασκαλίας

- Αποτελέσματα τελικής εξέτασης θεωρίας (50%)
- Κατασκευή ενός μοντέλου αξιολόγησης ενός συστήματος καλλιέργειας με τη χρήση Η/Υ (50%)

Η. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Γραπτή εξέταση και παράδοση εργασίας στον Η/Υ.

Θ. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία/Αρθρογραφία

- Danalatos, N.G., 1993. *Quantified Analysis For Specific Land Use Systems in the Larissa Region, Greece*. Ph.D. Thesis, Agricultural University of Wageningen. ISBN 90-5485-063-9. Wageningen, the Netherlands, 370 5pp.
- Kosmas, C.S. & N.G. Danalatos, 1998. Definition and mapping of desertification units in Mediterranean areas under rainfed cereals. In: Boardman, J. & D.F. Mortlock (Eds.), *Modelling Soil Erosion by Water*. NATO ASI Series, Vol. I 55. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, p. 491-501.
- Danalatos, N.G., C.S. Kosmas, P.M. Driessen, and N. Yassoglou, 1994. Estimation of the draining soil moisture characteristic from standard data as recorded in routine soil surveys. *Geoderma* 64: 155-165.
- Danalatos, N.G., C. Kosmas, P.M. Driessen and N. Yassoglou, 1994. The change in the specific leaf area of maize grown under Mediterranean conditions. *Agronomie* 14(1994): 1-8. (i.f. 0.953).
- Danalatos, N.G., C.S. Kosmas, N.C. Moustakas & N. Yassoglou, 1995. Rock fragments II. Their impact on soil physical properties and biomass production under Mediterranean conditions. *Soil Use and Management* (1995) 11: 121-126. (i.f. 1.163).
- Van Wesemael, B., J. Poesen, C.S. Kosmas, N. G. Danalatos and J. Nachtergaele, 1996. Evaporation from cultivated soils containing rock fragments. *Journal of Hydrology* 182: 65-82.
- Ntzanis, E., N.G. Danalatos and S. Ntzani, 1996. Accumulated heat units as a method for predicting tobacco maturity. *Tobacco Science* 40: 37-43.
- Kosmas, C., N.G. Danalatos, J. Poesen and B. van Wesemael, 1998. The effect of water vapour adsorption on soil moisture content under Mediterranean conditions. *Agric. Water Management* (2): 157-168.
- Kosmas, C., N.G. Danalatos, and St. Gerontidis, 1999. The effect of land parameters on vegetation performance and degree of erosion under Mediterranean conditions. *Catena* (1):3-17.
- Karyotis, Th., A. Panagopoulos, D. Pateras, N. Danalatos, C. Agelakis and C. Kosmas, 2002. The Greek Action plan for the mitigation of nitrates in water resources of the vulnerable district of Thessaly. *J. Mediteranean Ecology* 3 (2002): 77-83.
- Rozakis S., N. Danalatos and K. Tsiboukas, 2001. Crop rotation in Thessaly: Bio-economic modeling for efficient farm management. *MEDIT* 4: 50-57.
- Valmis, S., D. Dimoyiannis and N.G. Danalatos, 2005. Assessing interrill erosion rate from soil aggregate instability index, rainfall intensity and slope angle on cultivated soils in Greece. *J. Soil & Tillage Research* (1, 2): 139-147.
- Dimoyiannis, D., S. Valmis and N.G. Danalatos, 2007. Factors affecting interrill erosion rate on cultivated Greek soils. *Earth Surface Processes and Landforms* J 31(8): 940-949.
- Terzudi, Ch., T.A. Gemtos and N.G. Danalatos, 2007. Assessment of water runoff under different tillage cultivations. *J. Soil & Tillage Research* 92(1-2):198-212.
- Danalatos NG, Archontoulis SV, Mitsios I, 2007. Potential growth and biomass productivity of *Miscanthus sinensis* as affected by plant density and N-fertilization in central Greece. *J. Biomass & Bioenergy* (2007) 31: 145–152.
- Archontoulis SV, Struik PC, Yin X, Bastiaans L, Vos J, Danalatos NG, 2010. Inflorescence characteristics, seed composition, and allometric relationships predicting seed yield in the biomass crop *Cynara cardunculus*. *Global Change Biology–Bioenergy*, 2, 113–129. Impact factor = 2.4.
- Archontoulis SV, Yin X, Vos J, Danalatos NG, Struik PC, 2011. Leaf photosynthesis and respiration of three bioenergy crops in relation to temperature and leaf nitrogen: How conservative are biochemical model parameters among crop species? *Journal of Experimental Botany*.

- Archontoulis SV, Vos J, Yin X, Bastiaans L, Danalatos NG, Struik PC, 2011. Temporal dynamics of light and nitrogen vertical distributions in canopies of sunflower, kenaf and cynara. *Field Crops Research* 122: 186–198.
- Skoufogianni, E., N.G. Danalatos, D. Dimoyiannis, P. Efthimiadis, 2013. Effects of Pea Cultivation as Cover Crop on Nitrogen-Use Efficiency and Nitrogen Uptake by Subsequent Maize and Sunflower Crops in a Sandy Soil in Central Greece. *COMMUNICATIONS IN SOIL SCIENCE AND PLANT ANALYSIS* (Taylor & Francis) 44, 1-4; 861-868.
- Skoufogianni, E., Bartzialis, D., Giota, C., Danalatos, NG, 2013. Assessment of Cover-Cropping Managements on Maize Productivity, N-Use Efficiency and Chemical Properties of Two Soil Types in Central Greece. *Soil-Water Journal* 2(1): 905-913.
- Beslemes, D.F., Tigka E.L., Efthimiadis, P. and Danalatos N.G. 2013. Maize biomass production, N-Use Efficiency and potential bioethanol yield, under different cover cropping managements, nitrogen influxes and soil types, in Mediterranean climate. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 5, No. 7, pp 189-205.
- Tigka, E.L., Beslemes, D.F., Danalatos, N.G., Tzortzios, S., 2013. Evaluation of cover-cropping managements on productivity and N-utilization efficiency of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), under different nitrogen fertilization rates and soil types, *European Journal of Agronomy*, Vol. 46, pp 1– 9.
- Beslemes, D.F., Tigka E.L., Efthimiadis, P. and Danalatos N.G. 2014. Biomass production and N-use of fibre Sorghum under different cover cropping management, nitrogen influxes and soil types in central Greece. *Experimental Agriculture*, Vol. 50, pp 109-127.
- Giannoulis, K. and Danalatos N., 2014. Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) nutrients use efficiency and uptake characteristics, and biomass yield for solid biofuel production under Mediterranean conditions. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 68c, pp. 24-31.
- Giannoulis, K.D., T. Karyotis, M. Sakellariou-Makrantonaki, L. Bastiaans, P.C. Struik, N.G. Danalatos, 2016. Switchgrass biomass partitioning and growth characteristics under different management practices. *Elsevier NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* Volume 78, 2016, Pages 61-67. doi.org/10.1016/j.njas.2016.03.011.
- Kosmas, C., N. Danalatos, E. Ntzanis and N. Yassoglou, 1996. The application of pedotransfer functions in predicting ground water recharge at regional scale. In: *The Use of Pedotransfer in Soil Hydrology Research in Europe*. Proceedings of the Second Workshop, INRA Orleans (France), 10- 12/10/1996, p. 111-119.
- Aggelides, S., I. Argyrokastritis, E. Tsouloucha, N.G. Danalatos and A. Poulouvassilis, 1996. Estimation of ponding time through different approaches using field infiltration data in southern Greece. International Conference on Mediterranean Desertification held in Crete, 29/10-1/11/1996 under the auspices of the European Commission DGXII and NAGREF.
- Danalatos, N.G., C. Kosmas, St. Gerontides and S. Tzortzios, 1998. A simplified crop water balance simulation model and its applicability for estimating the water-limited production of wheat under semi-arid conditions. 7th ICCTA – International Congress for Computer Technology in Agriculture, 15-18 November 1998, Florence, Italy.
- Danalatos NG, Gintsioudis II, Archontoulis SV, 2006. Biokenaf: A Crop Growth Dynamic Simulation Model for Kenaf Under Greek Conditions. In: Proceedings of the International Conference on Information Systems, Sustainable Agriculture, Agro-environment and Food Technology, Volos, Greece, September 20–23, p. 373–381.
- Danalatos NG, Gintsioudis II, Archontoulis SV, 2007. BIOKENAF: A Crop Growth Simulation Model for Kenaf. Part I: Model structure and model application. In: Proceedings of the 15th European Biomass Conference, Berlin, Germany, p. 425–428.
- Gintsioudis II, Danalatos NG, Archontoulis SV, 2007. BIOKENAF: A Crop Growth Simulation Model for Kenaf. Part II: Model calibration and validation under European conditions. In: Proc. 15th European Biomass Conference, Berlin, Germany, p. 429–432.
- Danalatos NG, Gintsioudis II, Archontoulis SV, 2008. Evaluation and application of the biokenaf model for kenaf production in south Europe. In: Proceedings of the International Conference on Agricultural Engineering, Crete, Greece (p. 8).

Archontoulis SV, Struik PC, Yin X, Vos J, Bastiaans L, Danalatos NG, 2010. An easy and fast method to estimate *Cynara cardunculus* seed yield based on head weight and number. In: Proceedings of the 18th European Biomass Conference, Lyon, France; p. 487–493.

Rozakis, S., Skoufogianni E., Danalatos N.G. 2012. Bio- economic modeling for arable cropping rotations in Thessaly, Greece. International Soil Science Congress on Land Degradation & Challenges in Sustainable Soil Management held in Izmir, Turkey, 15-17 May.

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: **Βελτίωση ανθεκτικότητας έναντι καταπονήσεων - Βελτίωση ποιότητας**

Κωδ. Μαθήματος: 223

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 2^ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Ουρανία Παυλή	Επικ. Καθηγήτρια, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: ouraniapavli@uth.gr Τηλ.: 24210 93136
Άλλοι Διδάσκοντες	Αβραάμ Χα	Καθηγητής	E-mail: ekhah@uth.gr Τηλ.: 24210 93138

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Γενική Βελτίωση Φυτών

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Στο μάθημα αυτό ο φοιτητής αποκτά γνώσεις για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας των φυτών έναντι βιοτικών και αβιοτικών καταπονήσεων καθώς και για τη βελτίωση παραμέτρων ποιότητας των αγροτικών προϊόντων. Η βελτίωση για ανθεκτικότητα επικεντρώνεται στην αξιοποίηση των γενετικών πηγών για την αναβάθμιση της άμυνας των φυτών έναντι παραγόντων καταπόνησης. Η βελτίωση της ανθεκτικότητας έναντι βιοτικών καταπονήσεων σχετίζεται με μηχανισμούς και στρατηγικές ανάπτυξης ανθεκτικότητας έναντι παθογόνων και εχθρών, την κληρονόμηση των γονιδίων ανθεκτικότητας και τη σταθερή στο χρόνο αποτελεσματικότητα των γονιδίων ανθεκτικότητας. Η βελτίωση της ανθεκτικότητας/ανεκτικότητας έναντι αβιοτικών καταπονήσεων (ακραίες θερμοκρασίες, ξηρασία, ανεπάρκεια θρεπτικών, παρουσία βαρέων μετάλλων, κ.α.) πραγματεύεται έννοιες όπως η προσαρμοστικότητα και σταθερότητα της απόδοσης και άλλων σημαντικών αγρονομικών γνωρισμάτων, μηχανισμοί ανεκτικότητας έναντι αβιοτικών καταπονήσεων, μέθοδοι φαινοτύπισης για επιλογή επιθυμητών γονοτύπων, αλληλεπίδραση γονοτύπου-περιβάλλοντος και επιλογή σε πολύ-περιβαλλοντικές δοκιμές. Η ανάπτυξη ανθεκτικών γονοτύπων προσεγγίζεται μέσω κλασσικών και μοριακών μεθόδων. Η βελτίωση της ποιότητας απευθύνεται στη στοχευμένη βελτίωση συστατικών ενδιαφέροντος όπως υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, φυτικά λίπη και έλαια, ίνες και δευτερογενείς μεταβολίτες. Οι στόχοι βελτίωσης περιλαμβάνουν την αναβαθμισμένη ποιότητα (γεύση, διάρκεια ζωής, κ.α.) και λειτουργικότητα των αγροτικών προϊόντων, την αυξημένη σύνθεση συστατικών υψηλής διατροφικής αξίας, την απουσία αλλεργιογόνων και άλλων ανεπιθύμητων συστατικών και τη βελτίωση γνωρισμάτων που σχετίζονται με την μεταποίηση των φυτικών πρώτων υλών. Τέλος, το μάθημα πραγματεύεται τη βελτίωση γνωρισμάτων που σχετίζονται με ειδικούς σκοπούς όπως αειφορία, οργανική γεωργία, παραγωγή

προϊόντων φαρμακευτικής χρήσης, παραγωγή βιοκαυσίμων και άλλων προϊόντων βιο-οικονομίας.

E. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Το μάθημα συμβάλει στην εξοικείωση του φοιτητή με α) τους δομικούς και επαγόμενους μηχανισμούς ανθεκτικότητας των φυτών έναντι βιοτικών και αβιοτικών καταπονήσεων, β) τις κύριες -κλασικές και μοριακές- προσεγγίσεις για τη βελτίωση του γνωρίσματος της ανθεκτικότητας, γ) τους κύριους στόχους ποιότητας και λειτουργικότητας των αγροτικών προϊόντων καθώς και τις χρησιμοποιούμενες προσεγγίσεις για τη βελτίωση αυτών και δ) το σχεδιασμό βελτιωτικών προγραμμάτων που σχετίζονται με εξειδικευμένους βελτιωτικούς στόχους.

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης

	Τίτλος Θεματικής Ενότητας	Διδάσκων/ουσα
1	Περιβάλλοντα καταπονήσεων - Απόκριση των φυτών σε περιβάλλοντα καταπόνησης - Γενικοί μηχανισμοί άμυνας των φυτών	Ο. Παυλή
2	Μέθοδοι αξιολόγησης και επιλογής ανθεκτικών γονοτύπων - Εκτίμηση και αξιοποίηση της αλληλεπίδρασης γονοτύπου-περιβάλλοντος	Ο. Παυλή
3	Απόκριση των φυτών σε αβιοτικές καταπονήσεις (ανεπάρκεια εδαφικής υγρασίας, αυξημένη αλατότητα, ακραίες θερμοκρασίες) - Κλασικές και μοριακές μέθοδοι βελτίωσης	Ο. Παυλή, Α. Χα
4	Απόκριση των φυτών σε καταπονήσεις από βαρέα μέταλλα ή/και ξενοβιοτικές ουσίες - Κλασικές και μοριακές μέθοδοι βελτίωσης	Ο. Παυλή
5	Τύποι παθογόνων - Αλληλεπιδράσεις φυτών-παθογόνων - Πηγές γενετικής ανθεκτικότητας - Μηχανισμοί άμυνας των φυτών	Ο. Παυλή
6	Βελτίωση για ανθεκτικότητα σε εχθρούς και ασθένειες (μυκητολογικές, βακτηριολογικές) - Κλασικές και μοριακές μέθοδοι βελτίωσης	Ο. Παυλή, Α. Χα
7	Βελτίωση για ανθεκτικότητα σε εχθρούς και ασθένειες (συνέχεια)	Ο. Παυλή, Α. Χα
8	Βελτίωση για ανθεκτικότητα έναντι ιών και ιοειδών - Κλασικές και μοριακές προσεγγίσεις (Ανθεκτικότητα που προέρχεται από το παθογόνο - Γονιδιακή σίγηση - Αντισώματα - Γονίδια μη ιικής προέλευσης)	Ο. Παυλή
9	Βελτίωση για ανθεκτικότητα έναντι ιών και ιοειδών (συνέχεια)	Ο. Παυλή
10	Βελτίωση παραμέτρων ποιότητας - Γενετική βάση των κύριων γνωρισμάτων ποιότητας	Ο. Παυλή
11	Βελτίωση παραμέτρων ποιότητας (συνέχεια)	Ο. Παυλή
12	Βελτίωση των φυτών για βιομηχανική και φαρμακευτική χρήση	Ο. Παυλή
13	Βελτίωση των φυτών για παραγωγή βιονέργειας	Ο. Παυλή

Z. Μέθοδος Διδασκαλίας

- διαλέξεις
- πρακτική άσκηση
- προετοιμασία γραπτής εργασίας

H. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από την αξιολόγηση των ακόλουθων συστατικών:

- εργασία που προκύπτει από την πρακτική άσκηση στο εργαστήριο (25%)
- γραπτή εξέταση (75%).

Η γραπτή εξέταση αφορά σε ερωτήσεις ανάπτυξης και θέματα πολλαπλής επιλογής που σχετίζονται με τις θεματικές ενότητες του μαθήματος: Βελτίωση έναντι αβιοτικών καταπονήσεων, Βελτίωση έναντι βιοτικών καταπονήσεων, Βελτίωση ποιότητας, Βελτίωση για ειδικούς σκοπούς.

Θ. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία/Αρθρογραφία

Περίγραμμα Μαθήματος

A. Στοιχεία Μαθήματος

Τίτλος: Χρήση της R και Προβλήματα Μεγάλων Δεδομένων στις Βιοεπιστήμες

Κωδ. Μαθήματος: 224

Εξάμηνο Διδασκαλίας: 2ο

Πιστωτικές Μονάδες (ECTS): 5

B. Διδάσκοντες Μαθήματος

	Όνοματεπώνυμο	Βαθμίδα/Τμήμα	Στοιχεία Επικοινωνίας
Υπεύθυνος/η Διδάσκων Μαθήματος	Χρήστος Νάκας	Αν. Καθηγητής, Γεωπονίας Φ.Π.Α.Π.	E-mail: cnakas@uth.gr Τηλ.: 24210 93183

Γ. Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Βιομετρία – Αρχές Γεωργικού Πειραματισμού

Δ. Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή στην R. Προγραμματισμός σε R, διαχείριση R-packages, R-studio. Διαχείριση βάσεων δεδομένων με R. Στατιστική συμπερασματολογία σε Μεγάλα Δεδομένα, στατιστική μοντελοποίηση και προγνωστικά μοντέλα σε Μεγάλα Δεδομένα. Αξιολόγηση μοντέλων και διαγνωστικές/προγνωστικές διαδικασίες. Στατιστική μεθοδολογία συμπερασματολογίας και μοντελοποίησης σε Μεγάλα Δεδομένα με ελλιπή πληροφορία. Επικοινωνία με άλλα λογισμικά και εναλλακτική διαχείριση με Python, SQL.

E. Σκοποί και Στόχοι του Μαθήματος (Περιληπτικά)

Γνώση και κατανόηση των διαδικασιών προγραμματισμού σε γλώσσα R και χρήσης εργαλείων Βιοπληροφορικής και Ανάλυσης Μεγάλων Δεδομένων στις Βιοεπιστήμες. Κατασκευή και χειρισμός βάσεων δεδομένων στην R, διαδικασίες στατιστικής μεθοδολογίας, πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση και ελλιπή δεδομένα. Χρήση R και άλλων λογισμικών (π.χ. Python, SQL).

ΣΤ. Ημερολογιακός Σχεδιασμός Διδακτέας Ύλης (το περιεχόμενο φαίνεται ανωτέρω)

Z. Μέθοδος Διδασκαλίας

Παρουσιάσεις με εποπτικά μέσα (H/Y, προβολικό) και με τη χρήση λογισμικών, χρήση e-class (σημειώσεις, ασκήσεις, πρόγραμμα μαθημάτων και επικοινωνία με φοιτητές), εργαστηριακή εκπαίδευση με τη χρήση H/Y.

H. Τρόπος και Κριτήρια Αξιολόγησης

Γραπτές εξετάσεις (επίλυση προβλημάτων) 70%, δημόσια παρουσίαση (5-20%), ανάθεση εργασιών (έκθεση/αναφορά πειραματικής εφαρμογής) 10-25%. Προσβάσιμα αποτελέσματα από τους φοιτητές.

Θ. Προτεινόμενη Βιβλιογραφία/Αρθρογραφία

- Crawley MJ (2012). The R book, 2nd ed. Wiley.
- Wickham H (2017). R for data science. O'Reilly.
- Forte RM (2015). Mastering predictive analytics with R. Packt.
- Datta S, Mertens BJA (2017). Statistical analysis of proteomics, metabolomics and lipidomics data using mass spectrometry. Springer.
- VanderPlas J (2016). Python Data Science Handbook. O'Reilly.