

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	1002	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι διδακτικές απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι διδακτικές απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράφεται εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ / ECTS
Διαλέξεις		3	6
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :	Ειδικότητας		
<i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ :	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ :	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS :	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) :	https://helios.ntua.gr/2022-23/course/view.php?id=1521		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <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</i> - 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 του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να: - Εξοικειωθεί με τη σχέση καλλιέργειας, εδάφους και ατμόσφαιρας. - Να εκτιμά την εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας με θεωρητικές και εμπειρικές μεθόδους. - Να υπολογίζει τις ανάγκες σε αρδευτικό νερό, την ειδική παροχή, την δόση, το εύρος και τη διάρκεια άρδευσης. - Να σχεδιάζει παροχές αρδευτικών δικτύων σύμφωνα με τα συστήματα διανομής αρδευτικού νερού. - Να εφαρμόζει μεθόδους άρδευσης: επιφανειακή, καταιονισμός και τοπική (στάγδην άρδευση). - Να σχεδιάζει αρδευτικά και στραγγιστικά δίκτυα. - Να εξοικειωθεί με την προέλευση και την ποιότητα αρδευτικού νερού και εδαφών εφαρμόζοντας κριτήρια καταλληλότητας. - Να σχεδιάζει και να κατανοεί τη λειτουργία των αρδευτικών αντλιών. - Να εξοικειωθεί με τους μετρητές ροής στα αρδευτικά συστήματα. - Να εξοικειωθεί με τη διαχείριση του αρδευτικού νερού και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των αρδευτικών έργων.

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

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Κριτική σκέψη
- Σχεδιασμός και διαχείριση εγγειοβελτιωτικών έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Λήψη αποφάσεων
- Σχεδίαση
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα περιλαμβάνει την εισαγωγή στα Εγγειοβελτιωτικά Έργα στα πλαίσια σχεδιασμού, λειτουργικότητας και διαχείρισης των αρδευτικών έργων, κυρίως αρδευτικών δικτύων. Δίνεται έμφαση στις ανάγκες σε αρδευτικό νερό και στα συστήματα διανομής του, στις μεθόδους άρδευσης, στην προέλευση και ποιότητα του αρδευτικού νερού και των εδαφών. Το μάθημα διακρίνεται σε τρεις ενότητες. Αρχικά γίνεται μία εισαγωγή στις κατηγορίες των Εγγειοβελτιωτικών έργων, των απαραίτητων μελετών και οικονομοτεχνικών στοιχείων που τις απαρτίζουν. Η δεύτερη ενότητα επικεντρώνεται στις ιδιότητες του εδάφους και συγκεκριμένα στα χαρακτηριστικά που αφορούν την εδαφική υγρασία και την σχέση της με τις καλλιέργειες και την ατμόσφαιρα (εξάτμιση), με σκοπό τον υπολογισμό των αρδευτικών αναγκών. Η Τρίτη ενότητα αφορά τον σχεδιασμό δικτύων άρδευσης και στράγγισης, αρχικά σε επίπεδο καλλιέργειας (μέθοδοι άρδευσης, επιφανειακής και κατά τόπους άρδευσης), καθώς και τον σχεδιασμό συλλογικών δικτύων. Τέλος γίνεται αναφορά σε νέες τεχνολογίες κάλυψης αρδευτικών αναγκών (ομβροδεξαμενές) καθώς και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του αρδευτικού νερού (ποιοτική κατάσταση και κριτήρια καταλληλότητας). Το μάθημα εστιάζει στον σχεδιασμό τεχνικών έργων που θα επιτρέπουν την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων και την εκμετάλλευση των επιφανειακών απορροών.

Η διάρθρωση του μαθήματος έχει ως εξής:

1. Εισαγωγή: Βασικές έννοιες και ορισμοί. Σύντομο ιστορικό και γενική περιγραφή μελετών και έργων άρδευσης. Προκαταρκτικές έρευνες για τη μελέτη εγχειοβελτιωτικού έργου - τεχνικογεωργοοικονομική μελέτη
2. Καλλιέργειες και αρδεύσεις: Περιγραφή σχέσης καλλιέργειας, εδάφους και ατμόσφαιρας. Ανάπτυξη μεθόδων μέτρησης και εκτίμησης της ωφέλιμης για τις καλλιέργειες εδαφικής υγρασίας, περιγραφή ριζικού συστήματος καλλιεργειών - απομύζηση εδαφικής υγρασίας. Μέθοδοι εκτίμησης εξατμισοδιαπνοής (θεωρητικές και εμπειρικές) της καλλιέργειας αναφοράς. Στάδια βλάστησης, συντελεστής καλλιέργειας και εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας.
3. Ανάγκες σε αρδευτικό νερό: Μεθοδολογία υπολογισμού αναγκών σε αρδευτικό νερό, δόσης, εύρους, διάρκειας και αποδοτικότητας άρδευσης. Αντιμετώπιση των επιπλέον αναγκών λόγω αλατότητας του εδάφους καθώς αποτελεί σημαντικό μέτρο ανθεκτικότητας των καλλιεργειών.
4. Παροχή σχεδιασμού αρδευτικών δικτύων: Παροχή σχεδιασμού δικτύων κατά τα συστήματα διανομής αρδευτικού νερού με συνεχή ροή, εκ περιτροπής και ελεύθερη ζήτηση (πιθανοτική θεώρηση).
5. Μέθοδοι επιφανειακής άρδευσης: Θεμελιώδεις αρχές και υπολογιστικές μέθοδοι απαραίτητες για το σχεδιασμό επιφανειακής άρδευσης με κατάκλυση (οριζόντιες λωρίδες και λεκάνες), περιορισμένη διάχυση (επικλινείς λωρίδες) και αυλάκια (ανοικτά και φραγμένα στο πέρας). Έλεγχος επάρκειας και εκτίμησης των χαρακτηριστικών ροής στην εδαφική επιφάνεια. Αποτίμηση υπολογιστικών μεθόδων και συστημάτων επαναχρησιμοποίησης απορροής που προέρχεται από την επιφανειακή άρδευση.
6. Συστήματα καταιονισμού: Συστήματα καταιονισμού που αφορούν την ομοιομορφία κατανομής του αρδευτικού νερού, τους ποικίλους τύπους συστημάτων (φορητούς, ημιφορητούς, μόνιμους, κλπ), τη μεταφορά τους (χειροκίνητη, ρυμουλκούμενη, σταθερά, κλπ.), τα μέλη τους (αντλίες, κύριες γραμμές άρδευσης, γραμμές άρδευσης, εκτοξευτήρες, κλπ.) και την οργάνωση εργοταξίου. Έμφαση δίνεται στους υδραυλικούς υπολογισμούς που είναι απαραίτητοι για το σχεδιασμό, τον έλεγχο επάρκειας και την εκτίμηση των χαρακτηριστικών ροής αγωγών ατομικού και συλλογικού δικτύου καταιονισμού. Επίσης γίνεται αναφορά σε ειδικά συστήματα καταιονισμού για περιβαλλοντική προστασία, εφαρμογή λιπασμάτων, χημικών και υγρών αποβλήτων. Αποτίμηση διαφόρων ειδών λειτουργίας των συστημάτων (π.χ. διακοπτόμενης, συνεχούς κίνησης, κλπ).
7. Τοπική και στάγδην άρδευση: Μέθοδοι τοπικής άρδευσης: στάγδην, υπόγεια άρδευση, άρδευση με σιντριβάνι και ψεκασμό. Μέλη συστήματος κατανομής αρδευτικού νερού (π.χ. διανεμητές, σταλακτήρες, μικροεκτοξευτήρες,) σε ότι αφορά την τεχνολογία και την υδραυλική τους. Ομοιομορφία κατανομής αρδευτικού νερού, διατάξεις άρδευσης, υδραυλικοί υπολογισμοί απαραίτητοι για το σχεδιασμό, τον έλεγχο επάρκειας και την εύρυθμη λειτουργία των αγωγών συγκεκριμένου δικτύου λόγω μεταφοράς πολύ μικρών παροχών με εντεινόμενα τα προβλήματα των εμφράξεων. Συστήματα ελέγχου υδραυλικού φορτίου με αμιγώς αρδευτικό νερό αλλά και με ανάμιξη χημικών και λιπασμάτων (π.χ. αντλητικές εγκαταστάσεις, φίλτρα καθαρισμού, εξοπλισμός έκχυσης χημικών, συσκευές αποτροπής ανάστροφης ροής, μετρητές παροχής και πίεσης, αυτοματισμοί κλπ.). Διαχείριση και αποτίμηση.
8. Αντλίες στα αρδευτικά συστήματα καλλιεργειών: Περιγραφή τυπικών παραμέτρων και χαρακτηριστικών απόδοσης δύο ή περισσότερων αντλιών συνδεδεμένων σε σειρά ή παράλληλα. Επιπτώσεις αλλαγών ταχύτητας και διαμέτρου πτερυγίων στην απόδοση αντλίας. Υπολογισμοί καμπυλών απόδοσης αντλίας και αρδευτικού συστήματος που απαιτούνται για τον προσδιορισμό υδραυλικού φορτίου και παροχής λειτουργίας αντλίας ή συστήματος αντλιών. Κριτήρια επιλογής καταλληλότερης αντλίας ή συνδυασμού αντλιών για το αρδευτικό σύστημα καλλιέργειας.
9. Προέλευση και ποιότητα αρδευτικού νερού-περιβαλλοντικές επιπτώσεις: Περιγραφή επιφανειακών υδατικών πόρων για άρδευση καλλιέργειας (ποταμοί, λίμνες, εγκαταστάσεις διανομής οργανισμών χρηστών νερού, βιομηχανικά και αγροτικά ακάθαρτα νερά και αστικά λύματα), υπόγεια νερά (υπόγειοι υδροφορείς) και αρδευτικά φρέατα (μέλη και κατασκευή). Συνθήκες καταλληλότητας και κριτήρια ποιότητας αρδευτικού νερού (π.χ. αλατότητα, τοξικότητα, περιεκτικότητα σε ανταλλάξιμο νάτριο, βιοκτόνα, ανθρακικά ανιόντα, αιωρούμενα υλικά) καθώς και συστήματα ταξινόμησης σχετικά με την καταλληλότητα. Παροχευετικότητα υδατικών πόρων και βελτίωση εδαφών (ταξινόμηση και χρήση βελτιωτικών). Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και νομοθεσία αρδευτικού νερού ιδιαίτερα σε ότι αφορά την αιγιαλίτιδα ζώνη και την οικειοποίησή του.
10. Μετρητές ροής στα αρδευτικά συστήματα: Μέθοδοι και συσκευές μέτρησης παροχής στα αρδευτικά συστήματα και τους ανοικτούς αγωγούς. Παροχές και σχεδιασμός των συσκευών μέτρησης σε ειδικές εφαρμογές (π.χ. υπερηχητικοί μετρητές με και χωρίς εφαρμογή φαινομένου Doppler, σωλήνες Pitot, κλπ.).
11. Στραγγίσεις και στραγγιστικά συστήματα: Ορισμός, αναγκαιότητα και παράγοντες επηρεασμού της αποστράγγισης (στράγγισης). Στράγγιση από επιφάνεια εδάφους και ριζοστρώματος καλλιεργειών. Στράγγιση επιφανειακών νερών με δίκτυα τάφρων και στράγγιση ριζοστρώματος με υπόγειους κλειστούς στραγγιστικούς αγωγούς-δίκτυα υποστράγγισης. Σχεδιασμός δικτύων στράγγισης (διάταξη, μέγιστη παροχή, βάθος, ισαποχή, διαστασιολόγηση και τεχνικά έργα). Σχεδιασμός υπό συνθήκες σταθεράς ροής (μέθοδος ισοδύναμου βάθους) και ασταθούς ροής (εξίσωση Boussinesq και μέθοδος βαθμιαίας διαδοχής σταθερών καταστάσεων). Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγών στράγγισης (σωληνωτοί αγωγοί και στραγγιστικές τάφροι). Άντληση νερού στράγγισης (σχεδιασμός, λειτουργία και συντήρηση). Ανακούφιση υδροφόρου ορίζοντα ή αρτεσιανού φρέατος (σχεδιασμός, κατασκευή, λειτουργία, συντήρηση και διάθεση νερού). Οικονομικά, νομοθετικά και περιβαλλοντικά θέματα. Ροή επιστροφής και απομάκρυνση λυμάτων.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:	Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους Φοιτητές [πρόγραμμα μαθημάτων, Σημειώσεις, Εργασίες (ανάθεση εργασιών από διδάσκοντα και υποβολή εργασιών από τους σπουδαστές, μέσω του helios)]	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ :	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	3 ώρες X 13 εβδομάδες
	Μελέτη	50 ώρες
	Γραπτή Εργασία	31 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος:	120 ώρες
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ :	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά Γραπτή Εξέταση 70% (Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων) Γραπτή Εργασία 30% (Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση)	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:
 - Παναγούλια Δ. και Δήμου Γ., 2000. Εισαγωγή στα Εγχειοβελτιωτικά Έργα. Σημειώσεις για τους φοιτητές του 9ου εξαμήνου του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. Αθήνα 2000.
 - Τσακίρης, Γ., 2006. Υδραυλικά Έργα, Σχεδιασμός και Διαχείριση Τόμος II: Εγχειοβελτιωτικά έργα. Εκδόσεις: Συμμετρία. Αριθμός σελίδων: 776. ISBN: 9602661712.
 - Τερζίδης, Γ.Α., Παπαζαφειρίου Ζ.Γ., 1997. Γεωργική υδραυλική. Εκδόσεις: Ζήτη. Αριθμός σελίδων: 501. ISBN: 9604314041.
 - Ali, H., 2010. Fundamentals of irrigation and on-farm water management (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
 - Finkel, H.J., 2019. Handbook of irrigation technology (Vol. 1). CRC press.
 - Waller, P. and Yitayew, M., 2015. Irrigation and drainage engineering. Springer.
 - Laycock, A. ed., 2007. Irrigation systems: design, planning and construction. Cabi.
 - Λοιπές σημειώσεις διδασκόντων και παρουσιάσεις PowerPoint που είναι αναρτημένες στο helios.
- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:
 - Agronomy Journal
 - Agricultural Water Management
 - Hydrological Sciences Journal
 - Hydrology Research
 - Irrigation Science
 - Journal of Agrometeorology
 - Journal of Agricultural Engineering
 - Journal of Applied Hydrology
 - Journal of Applied Irrigation Science (Germany)