

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ	261	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΜΑΖΑΣ (Υποχρεωτικό)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <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>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	3
Εργαστηριακές Ασκήσεις		2	2
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων 		
<p>Γενικές Ικανότητες</p> <p>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;</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</p> <p>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</p> <p>Λήψη αποφάσεων</p> <p>Αυτόνομη εργασία</p> <p>Ομαδική εργασία</p> <p>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</p> <p>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</p> <p>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</p> <p>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</p> <p>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</p> <p>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</p> <p>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</p> <p>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</p> </td> </tr> </table>	<p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</p> <p>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</p> <p>Λήψη αποφάσεων</p> <p>Αυτόνομη εργασία</p> <p>Ομαδική εργασία</p> <p>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</p> <p>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</p> <p>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</p>	<p>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</p> <p>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</p> <p>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</p> <p>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</p> <p>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</p> <p>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</p>
<p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</p> <p>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</p> <p>Λήψη αποφάσεων</p> <p>Αυτόνομη εργασία</p> <p>Ομαδική εργασία</p> <p>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</p> <p>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</p> <p>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</p>	<p>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</p> <p>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</p> <p>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</p> <p>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</p> <p>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</p> <p>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</p>	

Αντικείμενο του μαθήματος είναι η κατανόηση των βασικών φυσικών διεργασιών με τις οποίες μεταφέρεται ενέργεια (θερμότητα) και μάζα. Η μεταφορά ενέργειας και μάζας είναι θεμελιώδης για πολλές βιολογικές και περιβαλλοντικές εφαρμογές που περιλαμβάνονται στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωργικής Μηχανικής, όπως η επεξεργασία και συντήρηση τροφίμων, ο θερμικός σχεδιασμός κτιρίων (π.χ. θερμοκηπίων, κτιρίων εκτροφής ζώων), κ.λ.π.

Οι βασικοί μηχανισμοί μεταφοράς σε αυτές τις διεργασίες είναι η αγωγή, η συναγωγή που συνδέεται με τη μηχανική των ρευστών, η μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία και η διάχυση. Είναι σημαντικό για τον φοιτητή να κατανοήσει και να χρησιμοποιεί αυτές τις έννοιες ως ολοκληρωμένο και ενοποιημένο αντικείμενο.

Οι εργαστηριακές ασκήσεις έχουν στόχο την εξάσκηση των φοιτητών σε υπολογισμούς για το σχεδιασμό εφαρμογών που σχετίζονται με φαινόμενα μεταφοράς ενέργειας και μάζας, όπως γεωργικά κτίρια, θαλάμους επεξεργασίας και συντήρησης τροφίμων, συστήματα συσκευασίας, κ.λ.π. Επιπλέον, οι εργαστηριακές ασκήσεις περιλαμβάνουν πειράματα επίδειξης διεργασιών μεταφοράς ενέργειας και μάζας καθώς και συνοπτική παρουσίαση υπολογιστικών μεθόδων για την προσομοίωση τέτοιων διεργασιών.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η ύλη του μαθήματος:

- Εισαγωγή και βασικές έννοιες
 - Θερμοδυναμική και μεταφορά θερμότητας
 - Θερμότητα και άλλες μορφές ενέργειας
 - Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής
 - Μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας
 - Αγωγή - Συναγωγή - Ακτινοβολία
- Αγωγή θερμότητας σε ισορροπία
 - Αγωγή θερμότητας σε ισορροπία σε επίπεδους τοίχους
 - Η έννοια της θερμικής αντίστασης
 - Θερμική αντίσταση επαφής
 - Γενικευμένα δίκτυα θερμικής αντίστασης
 - Αγωγή θερμότητας σε κυλίνδρους και σφαίρες
- Μεταβατική αγωγή θερμότητας
 - Ανάλυση συστήματος εντοπισμένης χωρητικότητας
 - Μεταβατική αγωγή θερμότητας σε συνηθισμένες γεωμετρίες
- Αριθμητικές μέθοδοι στην αγωγή θερμότητας
 - Γιατί χρησιμοποιούνται οι αριθμητικές μέθοδοι
 - Διατύπωση διαφορικών εξισώσεων με πεπερασμένες διαφορές
 - Μονοδιάστατη μόνιμη αγωγή θερμότητας
 - Διδιάστατη μόνιμη αγωγή θερμότητας
 - Μεταβατική αγωγή θερμότητας
- Οι βασικές αρχές της συναγωγής
 - Ο φυσικός μηχανισμός της συναγωγής - Ο αριθμός Nusselt
 - Ταξινόμηση των ροών ρευστών
 - Οριακό στρώμα ταχύτητας - Θερμικό οριακό στρώμα
 - Κατασκευή των διαφορικών εξισώσεων της συναγωγής
 - Επίλυση των εξισώσεων της συναγωγής για μία επίπεδη πλάκα
- Τύποι συναγωγής
 - Εξωτερική εξαναγκασμένη συναγωγή
 - Εσωτερική εξαναγκασμένη συναγωγή
 - Φυσική συναγωγή

- **Εναλλάκτες Θερμότητας**
 - Τύποι εναλλακτών θερμότητας
 - Ο ολικός συντελεστής μεταφοράς θερμότητας
 - Ανάλυση εναλλακτών θερμότητας
 - Μέση λογαριθμική θερμοκρασιακή διαφορά
 - Η μέθοδος αποτελεσματικής μεταφοράς θερμότητας
- **Μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία**
 - Θερμική ακτινοβολία
 - Ακτινοβολία μέλανος σώματος
 - Μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία - μελανές επιφάνειες
 - Μεταφορά με ακτινοβολία: διάχυση και γκρίζες επιφάνειες
- **Μεταφορά θερμότητας με αλλαγή φάσης**
 - Πήξη – τήξη
 - Εξάτμιση – συμπύκνωση – βρασμός
 - Λανθάνουσα θερμότητα
- **Μεταφορά μάζας**
 - Αναλογία μεταξύ μεταφοράς θερμότητας και μάζας
 - Διάχυση μάζας
 - Μεταφορά μάζας διαμέσου μεμβράνης

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p style="text-align: center;">ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Στην αίθουσα και στο εργαστήριο</p>																					
<p style="text-align: center;">ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση διαφανειών Powerpoint και επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της πλατφόρμα AUA Open eClass</p>																					
<p style="text-align: center;">ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i></p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Δραστηριότητα</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td style="text-align: center;">39</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> <tr> <td>Προσωπική Μελέτη</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	39	Εργαστηριακές Ασκήσεις	26	Προσωπική Μελέτη	35	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	100											
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>																					
Διαλέξεις	39																					
Εργαστηριακές Ασκήσεις	26																					
Προσωπική Μελέτη	35																					
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	100																					

<p style="text-align: center;">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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>I. Γραπτή τελική εξέταση στη θεωρία του μαθήματος II Γραπτή τελική εξέταση στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος</p>
---	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Cengel, Yunus A. , Ghajar, Afshin J.. Μεταφορά Μάζας Και Θερμότητας. (Ελληνική Μετάφραση – 5^η έκδοση). Εκδόσεις Τζιόλα 2018

Datta, Ashim K.. Heat and Mass Transfer: A Biological Context, CRC Press; 2nd edition (2017)

6. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Monteith, J., & Unsworth, M. (2013). *Principles of environmental physics : plants, animals, and the atmosphere*. Academic Press.
- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). *Crop evapotranspiration- Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56.FAO, Rome,300(9), D05109.*
- Foken, T., & Napo, C. J. (2008). *Micrometeorology* (Vol. 2). Berlin: Springer.