

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΕΠΙΠΕΔΟ 7		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	15ZY3N - K1	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο Χειμερινό
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΙΙ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ. ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ. ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ)		
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	
	6	5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Μαθηματικά, Στατιστική Ι, Ατμοσφαιρική Ρύπανση, Ατμοσφαιρική Χημεία		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC343/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></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 • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση και η εφαρμογή του πειραματικού σχεδιασμού, της βελτιστοποίησης των διεργασιών και εκπαίδευση στις μεθόδους στατιστικής ανάλυσης ανάλογα με το σχεδιασμό των διεργασιών. Οι φοιτητές του τμήματος εξοικειώνονται με πακέτα λογισμικών που χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς αυτούς, ασκούμενοι σε πραγματικά προβλήματα.</p>
<p>Γενικές Ικανότητες <i>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:</i></p> <p>Στο βασικό Ζετή Κύκλο Σπουδών αποκτούν: βασικές γνώσεις μαθηματικών, φυσικής και χημείας του περιβάλλοντος, βιολογίας, οικολογίας και περιβαλλοντικής μικροβιολογίας. Γνώσεις εφαρμοσμένης πληροφορικής, οικονομικών περιβάλλοντος, περιβαλλοντικής επίδοσης επιχειρήσεων και σύνταξης μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Εξειδικευμένες γνώσεις μηχανικής φυσικών, χημικών και βιοχημικών διεργασιών, οικολογικής μηχανικής, υδρολογίας και ρευστομηχανικής, διαχείρισης υγρών και</p> <p>Οι γνώσεις που αποκτούν κατά τη παρακολούθηση της κατεύθυνσης Ατμόσφαιρα, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή είναι: Ειδικές γνώσεις μετεωρολογίας, κλιματολογίας και κλιματικής αλλαγής, προσομοίωσης διασποράς ατμοσφαιρικών ρύπων, διαχείρισης ποιότητας αστικής ατμόσφαιρας και ατμόσφαιρας εσωτερικών χώρων, χημικών ατμοσφαιρικών διεργασιών και σύγχρονων αντιρρυπαντικών τεχνολογιών ατμοσφαιρικών ρύπων, γνώσεις βιογεωχημικών κύκλων και οικονομικών της κλιματικής αλλαγής, τεχνολογίας καυσίμων και διαχείρισης ενεργειακών συστημάτων.</p>

στερεών αποβλήτων και τεχνολογιών πόσιμου νερού, ατμοσφαιρικής ρύπανσης και αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ατμοσφαιρικών ρύπων, εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια, βιοκλιματικού σχεδιασμού και τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι γνώσεις που αποκτούν κατά τη παρακολούθηση της κατεύθυνσης **Τεχνολογίες Προστασίας Νερού και Εδάφους - Βιώσιμο Αστικό Περιβάλλον** είναι: τεχνολογίας και διαχείρισης υγρών, στερεών και επικινδύνων αποβλήτων, κατασκευής εγκαταστάσεων επεξεργασίας πόσιμου νερού, δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης καθώς και σχεδιασμού και βελτιστοποίησης μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, διαχείρισης υδατικών πόρων, ρευστομηχανικής, ακτομηχανικής και υδραυλικής, χρήσης οικολογικών δομικών υλικών και βελτιστοποίησης αστικού περιβάλλοντος.

Κατανόηση σε βάθος της επιστημονικής ορολογίας που χρησιμοποιείται στο σχεδιασμό πειραμάτων

Κατανόηση ότι η επιτυχία ενός πειράματος εξαρτάται από τον κατάλληλο σχεδιασμό
 Ικανότητα σχεδιασμού έρευνας πεδίου και ικανότητα επιλογής των κατάλληλων στατιστικών εργαλείων για αξιολόγηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρία

Σχεδιασμός πειραμάτων ή πειραματικός σχεδιασμός

1. Παράγοντες, μεταβλητές απόκρισης, επίπεδο παράγοντα, δοκιμασία, επίδραση στη μεταβλητή απόκρισης
2. Πειραματικές μονάδες, μεταβλητή πλαισίου ή ομαδοποίησης, μεταβλητή θορύβου του σήματος, συστηματικό ή τυχαίο σφάλμα
3. Τυχαιοποίηση, ομαδοποίηση, επανάληψη
4. Σχεδιασμός πλήρους τυχαιοποίησης (completely randomized design), σχεδιασμός τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων (randomized complete block design)
5. Ανάλυση διακύμανσης (ANalysis Of VAriance-ANOVA)
6. Παραγοντικός πειραματικός σχεδιασμός για εύρεση ισχυρότερου παράγοντα η συνδυασμού παραγόντων επιρροής αποτελέσματος
7. Μερικός παραγοντικός σχεδιασμός
8. Σημασία της επανάληψης πειραμάτων για χρησιμοποίηση της ANOVA
9. Μέθοδοι βελτιστοποίησης αποτελεσμάτων πειραματικού σχεδιασμού (Maximization/minimization) σε αντίθεση με την διεξαγωγή όλων των συνδυασμένων πειραμάτων (one at a time approach).
10. Βελτιστοποίηση με την μέθοδο SIMPLEX
11. Χρήση εργαστηριακού λογισμικού SIMPLEX (σε DOS ; δημιουργημένο στο εργαστήριο Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας Ατμοσφαιρικών Ρύπων)
12. Παραδείγματα πολλών αρχικών συνθηκών στο πρόγραμμα SIMPLEX (steepest scent, initial extreme values, etc...)
13. Φροντιστηριακό μάθημα

Εργαστηριακές Ασκήσεις

ΑΣΚΗΣΗ 1. Στατιστική ανάλυση χρονοσειρών: γραφικές παραστάσεις συγκεντρώσεων ατμοσφαιρικών ρύπων από πραγματικά δεδομένα του Εργαστηρίου, πίνακες με τις βασικές στατιστικές παραμέτρους, συντελεστές προσδιορισμού κτλ.

ΑΣΚΗΣΗ 2. Στατιστική ανάλυση χρονοσειρών: εξαγωγή συμπερασμάτων από την επεξεργασία των δεδομένων. Αξιολόγηση εάν υπάρχουν υπερβάσεις των ορίων ποιότητας των ρύπων για την περιοχή από την οποία δίνονται τα δεδομένα (ακολουθώντας την Οδηγία 2008/50/EK για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη).

ΑΣΚΗΣΗ 3. Χρονοσειρές θερμοκρασίας και υγρασίας. Δείκτης δυσφορίας. Error propagation.

ΑΣΚΗΣΗ 4. Συλλογή δεδομένων για μελέτη της Κλιματικής Αλλαγής. Χρονοσειρές με πραγματικά δεδομένα CO₂ και υδρατμών, δηλ. συγκεντρώσεις βασικών αερίων του θερμοκηπίου. Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων. Εξαγωγή συμπερασμάτων.

ΑΣΚΗΣΗ 5. Αεροπλοΐα και Κλιματική Αλλαγή. Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων. Εξαγωγή συμπερασμάτων.

ΑΣΚΗΣΗ 6. Ανάλυση διακύμανσης (ANalysis Of VAriance-ANOVA). Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων. Εξαγωγή συμπερασμάτων.

ΑΣΚΗΣΗ 7. Απτά παραδείγματα ερευνών πεδίου από το Εργαστήριο που σχεδιάστηκαν με τις αρχές του πειραματικού σχεδιασμού.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p style="text-align: center;">ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<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>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	
<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>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	18
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	60
	Εκπόνηση ατομικών εργαστηριακών ασκήσεων	58
	Σύνολο Μαθήματος	136
	<p style="text-align: center;">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Εργαστηριακές ασκήσεις 40%</p> <p>Γραπτή εξέταση (Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης) 60%</p> <p>Αναρτημένος κανονισμός στο e-class</p>

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Πανεπιστημιακές σημειώσεις: «Στατιστική II» Σπυρίδων Ραψομανίκης, διαθέσιμο στο e-class.
2. J. N. Miller, J. C. Miller "Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry" Pearson Education, 2005