

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>			
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	5273	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	3 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ/ECTS</b>	
Διαλέξεις, Εργαστήριο και Ασκήσεις	5	6	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:</b>	Γενικού Υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL):</b>	<a href="https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1303&amp;lang=el">https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1303&amp;lang=el</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες της πιθανοθεωρίας, της εφαρμοσμένης στατιστικής και του σχεδιασμού πειραμάτων.</p> <p>Το μάθημα περιέχει 3 ενότητες: α) τις Βασικές αρχές Πιθανοθεωρίας, β) την Εφαρμοσμένη Στατιστική και γ) το Σχεδιασμό πειραμάτων. Στόχος της πρώτης ενότητας είναι οι φοιτητές να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες πιθανοθεωρίας, ώστε να διαμορφώσουν τη θεωρητική επάρκεια που θα τους επιτρέψει στη συνέχεια να αξιολογούν στην πράξη πειραματικά δεδομένα.</p> <p>Στόχος της δεύτερης ενότητας – που περιλαμβάνει και πρακτική εφαρμογή τεχνικών και εργαλείων στο εργαστήριο Η/Υ – είναι οι φοιτητές να γνωρίσουν τις βασικές στατιστικές τεχνικές που απαιτούνται για την ανάλυση δεδομένων, ώστε να είναι σε θέση να διεξάγουν ποσοτικές και ποιοτικές έρευνες, να αναλύουν και να επεξεργάζονται πειραματικά δεδομένα ή αποτελέσματα ερευνών πεδίου, και να αξιολογούν τα αποτελέσματα των στατιστικών ελέγχων (συμπερασματολογία).</p> <p>Τέλος, στην τρίτη ενότητα αναλύονται οι έννοιες του παραγοντικού σχεδιασμού (factorial design) με δύο ή περισσότερους παράγοντες και δύο ή περισσότερα επίπεδα τιμών καθώς και ο βέλτιστος σχεδιασμός πειραμάτων (optimal experimental design).</p> <p>Τέλος, Στόχος του μαθήματος είναι οι φοιτητές να γνωρίσουν τις βασικές αρχές της πιθανοθεωρίας και της στατιστικής καθώς και το σχεδιασμό πειραματικών εφαρμογών. Ταυτόχρονα με τη βασική θεωρία, θα έλθουν σε επαφή με υπολογιστικές τεχνικές και εργαλεία σε Η/Υ ώστε να μπορέσουν να εξοικειωθούν με την εφαρμοσμένη χρήση τους σε πραγματικά δεδομένα.</p>

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /-τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανόηση τα βασικά και κρίσιμα χαρακτηριστικά των βασικών αρχών πιθανοθεωρίας, εφαρμοσμένη στατιστικής και σχεδιασμού πειραμάτων.
- Αξιολογήσει πειραματικά δεδομένα.
- Έχει γνώση βασικών και προηγμένων εργαλείων και τεχνικών επεξεργασίας πρωτογενών και δευτερογενών στατιστικών δεδομένων.
- Διεξάγει ποσοτικές και ποιοτικές έρευνες.
- Αναλύσει και να επεξεργαστεί πειραματικά δεδομένα.
- Αξιολογήσει αποτελέσματα και διατυπώσει αξιόπιστα συμπεράσματα (συμπερασματολογία).
- Αποκτήσει εξοικείωση με ψηφιακές (διαδικτυακές) βάσεις δεδομένων και τρόπο άντλησης δεδομένων από αυτές.
- Χρησιμοποιεί βασικές μεθοδολογίες παραγοντικού σχεδιασμού και σχεδιασμού πειραμάτων.

#### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών,
- Λήψη αποφάσεων,
- Αυτόνομη εργασία
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Ορισμοί και βασικές έννοιες πιθανοτήτων.
- Τυχαίες μεταβλητές (Βασικές έννοιες, συναρτήσεις αθροιστικής πιθανότητας τυχαίας μεταβλητής, συναρτήσεις κατανομής τυχαίας μεταβλητής, μέση τιμή, διασπορά και τυπική απόκλιση τυχαίας μεταβλητής, άλλες περιγραφικές παράμετροι).
- Συναρτήσεις κατανομών τυχαίων μεταβλητών, μέρος Α (Κατανομές τυχαίων μεταβλητών διακριτού τύπου, διάφορες κατανομές (Διωνυμική, Γεωμετρική, Αρνητική διωνυμική, Υπεργεωμετρική), κατανομή Poisson, κατανομές τυχαίων μεταβλητών συνεχούς τύπου).
- Συναρτήσεις κατανομών τυχαίων μεταβλητών, μέρος Β (Ομοιόμορφη κατανομή Εκθετική κατανομή, Κανονική κατανομή, t-student κατανομή, άλλες κατανομές. Κεντρικό Οριακό θεώρημα και εφαρμογές του).
- Εκτιμητική: Σημειακή εκτίμηση (κριτήρια εκτιμητριών, μέθοδοι εκτίμησης). Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης για μέση τιμή, διασπορά, αναλογία και διαφορά μέσων τιμών. Πρακτική εφαρμογή σε πειραματικά δεδομένα ή αποτελέσματα ερευνών πεδίου.
- Έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων: Βασικοί στατιστικοί έλεγχοι / στατιστικές υποθέσεις, έλεγχοι παραμέτρων πληθυσμού (μέση τιμή, διασπορά, αναλογία, διαφορά μέσων τιμών). Χαρακτηριστικά ελέγχου (δίπλευρος έλεγχος διάστημα εμπιστοσύνης) σε εξαρτημένα και ανεξάρτητα δείγματα.
- Μέθοδοι Ποσοτικής και ποιοτικής Έρευνας: Βασικές μέθοδοι έρευνας (εξερευνητική ή διερευνητική έρευνα, περιγραφική έρευνα, πειραματική - αιτιολογική έρευνα), επιλογή μεθόδων συλλογής στοιχείων και μεθόδων μέτρησης, Μετατροπή εννοιών σε μεταβλητές (προσδιοριστικές μεταβλητές, εξαρτημένες, ανεξάρτητες και μεσολαβητικές μεταβλητές), κλίμακες μέτρησης, σχεδιασμός ερωτηματολογίου κτλ.
- Αρχές και τεχνικές δειγματοληψίας.
- Αρχές Σχεδιασμού Πειραμάτων, Πίνακες δοκιμών, λειτουργικοποίηση μεταβλητών, Πλήρη παραγοντικά πειράματα (k παράγοντες, 2 επίπεδα τιμών).
- Κλασματικά παραγοντικά πειράματα, Βέλτιστος σχεδιασμός πειραμάτων.
- Περιγραφική Στατιστική (Βασική περιγραφική ανάλυση δεδομένων: πίνακας συχνοτήτων, ομαδοποίηση δεδομένων, ακραίες τιμές ιστόγραμμα. μέτρα θέσης και μεταβλητότητας, κτλ.).
- Συσχετίσεις, έλεγχοι σημαντικότητας, έλεγχοι ανεξαρτησίας (μέρος Α): βασικές συσχετίσεις (pearson, spearman, κτλ.) τυχαίων μεταβλητών και ερμηνεία αποτελεσμάτων. Παραμετρικά (t-test, ANOVA) και μη παραμετρικά τεστ (chi-square), κτλ.
- Ανάλυση παλινδρόμησης: Απλή γραμμική παλινδρόμηση: έννοιες και ερμηνεία αποτελεσμάτων, Αξιολόγηση αξιοπιστίας αποτελεσμάτων (adjusted R<sup>2</sup>, goodness of fit measures), πολλαπλή παλινδρόμηση.

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

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:</b>	Αμφιθέατρο και Υπολογιστικό Εργαστήριο (Πρόσωπο με πρόσωπο)																	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εξειδικευμένο Λογισμικό Επεξεργασίας Στατιστικών Δεδομένων SPSS</li> <li>Εξειδικευμένα Πακέτα Επεξεργασίας Στατιστικών Δεδομένων στο Microsoft Office Excel.</li> <li>Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας helios</li> </ul>																	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="671 506 1082 600"><i>Δραστηριότητα</i></th> <th data-bbox="1086 506 1441 600"><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="671 607 1082 640">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1086 607 1441 640">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 647 1082 680">Σεμινάρια</td> <td data-bbox="1086 647 1441 680">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 687 1082 721">Υπολογιστικό εργαστήριο</td> <td data-bbox="1086 687 1441 721">52</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 728 1082 761">Ατομική εργασία εξάσκησης</td> <td data-bbox="1086 728 1441 761">12</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 768 1082 801">Εργαστηριακή Άσκηση</td> <td data-bbox="1086 768 1441 801">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 808 1082 864">Αυτοτελής Μελέτη (ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης)</td> <td data-bbox="1086 808 1441 864">58</td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 871 1082 958"><b>Σύνολο Μαθήματος:</b></td> <td data-bbox="1086 871 1441 958"><b>180</b></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	39	Σεμινάρια	6	Υπολογιστικό εργαστήριο	52	Ατομική εργασία εξάσκησης	12	Εργαστηριακή Άσκηση	13	Αυτοτελής Μελέτη (ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης)	58	<b>Σύνολο Μαθήματος:</b>	<b>180</b>	
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>																	
Διαλέξεις	39																	
Σεμινάρια	6																	
Υπολογιστικό εργαστήριο	52																	
Ατομική εργασία εξάσκησης	12																	
Εργαστηριακή Άσκηση	13																	
Αυτοτελής Μελέτη (ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης)	58																	
<b>Σύνολο Μαθήματος:</b>	<b>180</b>																	
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:</b>	<p>I. Υποχρεωτική γραπτή τελική εξέταση (60%) που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Εξέταση στις Πιθανότητες: 35%</li> <li>Επίλυση προβλημάτων σχετικών με ποσοτικά δεδομένα</li> <li>Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας</li> <li>Εξέταση στη Στατιστική: 25%</li> <li>Επίλυση προβλημάτων σχετικών με ποσοτικά δεδομένα</li> <li>Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας</li> </ul> <p>II. Υποχρεωτική υπολογιστική εξέταση στο PC Lab (40%) που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Επίλυση προβλημάτων σχετικών με ποσοτικά δεδομένα.</li> <li>Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας</li> </ul> <p>Ο Τελικός βαθμός αξιολόγησης προκύπτει από το σύνολο της υποχρεωτικής εξέτασης:</p> $60\% * (\text{Υποχρεωτική γραπτή τελική εξέταση}) + 40\% * (\text{Υποχρεωτική υπολογιστική εξέταση στο PC Lab})$ <p>III. Προαιρετική εξέταση (30%) που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ειδικό θέμα στατιστικής: 15%</li> <li>Ενδιάμεση Πρόοδος: 15%</li> </ul> <p>Σε περίπτωση επιλογής από τους φοιτητές κάποιου προαιρετικού μέσου αξιολόγησης, ο συνολικός βαθμός διαμορφώνεται:</p> $70\% * (\text{Υποχρεωτική εξέταση}) + 30\% * (\text{Προαιρετική εξέταση}).$ <p>Οι επιμέρους βαθμοί διατηρούνται μέχρι την επαναληπτική εξεταστική Σεπτέμβριου κάθε έτους.</p>																	

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### **Βιβλιογραφία - Συγγράμματα**

1. Δ.Π. Μπερτσεκός, Γ.Ν. Τσιτσικλής, Εισαγωγή στις πιθανότητες με στοιχεία στατιστικής, Εκδόσεις Τζιόλα (2013)
2. Walpole Ronald E., Myers Raymond H., Myers Sharon L., Ye Keying, Στατιστική και Πιθανότητες (9η έκδοση)
3. Κ. Ζαφειρόπουλος, Ν. Μυλωνάς, Στατιστική με SPSS, Εκδόσεις Τζιόλα

### **Προτεινόμενη Βιβλιογραφία (εκτός των συγγραμμάτων):**

1. Γ. Κοκολάκης, Ι.Σπηλιώτης (2010). Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική με Εφαρμογές. Εκδόσεις ΣΥΜΕΩΝ
2. J.Palliant, SPSS Survival Manual, 2nd edition (2005), Open University Press
3. Χ.Φράγκος, Στατιστική επεξεργασία και Ανάλυση δεδομένων με χρήση του MS Excel
4. Δ. Ασημακόπουλος, Γ.Αραμπατζής, Τεχνικές ανάλυσης δεδομένων και λήψης αποφάσεων, (2002) Εκδόσεις Παπασωτηρίου
5. Κ.Τσίμπος, Φ. Γεωργιακωδης, Περιγραφική και Διερευνητική Στατιστική. Ανάλυση Δεδομένων, τόμος Α', 2010, Εκδόσεις Σταμούλη
6. Ι.Χαλικιάς, Στατιστική (Μέθοδοι Ανάλυσης για Επιχειρηματικές Αποφάσεις) 3η έκδοση, Εκδόσεις Rosili
7. Γεώργιος Χ. Ζιούτας "Πιθανότητες και Στοιχεία Στατιστικής για Μηχανικούς", εκδόσεις Ζήτη,
8. A. Field, "Η διερεύνηση της Στατιστικής με τη χρήση του SPSS" , Εκδόσεις Προπομπός

### **Επίσης, στην ιστοσελίδα του μαθήματος αναρτάται πρόσθετο εκπαιδευτικό υλικό που περιλαμβάνει:**

1. Παρουσιάσεις παραδόσεων των διδασκόντων.
2. Συμπληρωματικό υλικό του μαθήματος.
3. Βιβλιογραφία.
4. Σχετικοί σύνδεσμοι (link) που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια του μαθήματος στην αίθουσα και στο PC-Lab.