

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	EN17	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7ο ή 8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΙΙ-ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ		
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	
Σύνολο	3	3	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι η απόκτηση αναλυτικής σκέψης για την εξαγωγή πληροφορίας από πολύπλοκα σύνολα δεδομένων και επίλυση προβλημάτων με χρήση μεθόδων που καθοδηγούνται από τα δεδομένα (data-driven methods) και τεχνικών Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning). Ο φοιτητής με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος θα είναι σε θέση να αναγνωρίζει, να επιλέγει και να εφαρμόζει κατάλληλες μεθόδους από την πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση δεδομένων και την Μηχανική Μάθηση σε προβλήματα που απαιτείται μάθηση με επίβλεψη (supervised learning) και μάθηση χωρίς επίβλεψη (unsupervised learning). Όσον αφορά την πρώτη κατηγορία (μάθηση με επίβλεψη), ο φοιτητής θα είναι σε θέση να εφαρμόζει μεθόδους σε προβλήματα (i) παλινδρόμησης (regression) κάνοντας χρήση αλγορίθμων όπως της Least Squares Regression, Partial Least Squares Regression και (ii) κατηγοριοποίησης (classification) κάνοντας χρήση αλγορίθμων όπως της Logistic Regression, Multinomial Logistic Regression, k-Nearest Neighbors, Decision Trees. Όσον αφορά τη μάθηση χωρίς επίβλεψη, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να εφαρμόζει μεθόδους σε προβλήματα (i) μείωσης διαστάσεων (data reduction techniques) και (ii) ομαδοποίησης (clustering) με γνωστούς αλγορίθμους της βιβλιογραφίας. Ο φοιτητής αναμένεται να αποκτήσει δεξιότητες στην εφαρμογή των παραπάνω μεθοδολογιών και τεχνικών στην γλώσσα προγραμματισμού ανοικτού κώδικα της R αναπτύσσοντας κώδικα στο Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης (Integrated Development Environment) του RStudio με στόχο την εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας που είναι κρυμμένη στα ακατέργαστα δεδομένα και την αποτίμηση των μοντέλων που προσάρμοσαν συμβάλλοντας στην αξιολόγηση των ισχυρισμών και συμπερασμάτων σε λύσεις που καθοδηγούνται από τα δεδομένα.

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

– Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των

απαραίτητων τεχνολογιών.

- Λήψη αποφάσεων.
- Εφαρμογή της γνώσης στην πράξη.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση, Σχήμα Ταξινόμησης Τεχνικών Μηχανικής, Μάθηση με Επίβλεψη, Μάθηση χωρίς Επίβλεψη, Βασική Ορολογία, Παραδείγματα Προβλημάτων στην Περιβαλλοντική Χημεία, Βιολογία, Επιστήμες Ζωής και Υγείας, Ροή Εργασιών για την Ανακάλυψη Γνώσης
- Προ-επεξεργασία δεδομένων, Καθαρισμός, Μετασχηματισμός, Κανονικοποίηση, Χειρισμός Ελλειπουσών Παρατηρήσεων, Οπτικοποίηση δεδομένων Μονοδιάστατων Δεδομένων (Ιστογράμμα, Διάγραμμα Πυκνότητας Πιθανότητας, q-q Plot, Θηκόγραμμα κτλ.), Οπτικοποίηση Πολυδιάστατων Δεδομένων (Διάγραμμα Διασποράς, Parallel Coordinates Plot, Chernoff Faces, Star Plots, κτλ). Μελέτες Περίπτωσης στην Περιβαλλοντική Χημεία, Βιολογία, Επιστήμες Ζωής και Υγείας με Χρήση της Γλώσσας Προγραμματισμού R
- Μάθηση με Επίβλεψη, Προβλήματα Παλινδρόμησης, Απλή και Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση, Υποθέσεις Μοντέλο Γραμμικής Παλινδρόμησης, Προσαρμογή Μοντέλου, Ερμηνεία Μοντέλου, Διαγνωστικοί Έλεγχοι, Μελέτες Περίπτωσης στην Περιβαλλοντική Χημεία, Βιολογία, Επιστήμες Ζωής και Υγείας με Χρήση της Γλώσσας Προγραμματισμού R
- Μάθηση με Επίβλεψη, Στατιστική Μάθηση, Κατηγοριοποίηση, Λογιστική Παλινδρόμηση, Πολυωνυμική Λογιστική Παλινδρόμηση, Διατακτική Λογιστική Παλινδρόμηση, Ανάλυση Διακρίσεων, Μελέτες Περίπτωσης στην Περιβαλλοντική Χημεία, Βιολογία, Επιστήμες Ζωής και Υγείας με Χρήση της Γλώσσας Προγραμματισμού R
- Μάθηση με Επίβλεψη, Κατηγοριοποίηση, Κατηγοριοποιητής Naive Bayes, Δένδρα Κατηγοριοποίησης και Παλινδρόμησης, Αλγόριθμος Κατηγοριοποίησης k Κοντινότερων Γειτόνων, Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης, Μελέτες Περίπτωσης στην Περιβαλλοντική Χημεία, Βιολογία, Επιστήμες Ζωής και Υγείας με Χρήση της Γλώσσας Προγραμματισμού R
- Αποτίμηση Προβλεπτικής Ικανότητας, Μετρικές για Προβλήματα Παλινδρόμησης, Σφάλμα, Απόλυτο σφάλμα, Σχετικό Μέγεθος Σφάλματος, Μέτρα ακρίβειας για Προβλήματα Κατηγοριοποίησης, Ποσοστό Επιτυχίας, Ακρίβεια, Ανάκληση, F-measure, Μέθοδοι Επικύρωσης, Μέθοδος Παρακράτησης, k-fold, leave-p-out, leave-one-out cross-validation, Μέθοδοι Προσομοίωσης bootstrapping, Γραφικές Μέθοδοι Επικύρωσης, Καμπύλη Χαρακτηριστικού Σφάλματος Παλινδρόμησης, Καμπύλη Λειτουργικού Χαρακτηριστικού Δείκτη, Περιοχή Κάτω από την Καμπύλη Λειτουργικού Χαρακτηριστικού Δείκτη
- Μάθηση χωρίς Επίβλεψη, Μέθοδοι Συσταδοποίησης, Διαχωριστική Συσταδοποίηση, Αλγόριθμοι k-means EM και k-medoids, Ιεραρχική Συσταδοποίηση-Συσσωρευτικοί και Διαφρετικοί Αλγόριθμοι, Μελέτες Περίπτωσης στην Περιβαλλοντική Χημεία, Βιολογία, Επιστήμες Ζωής και Υγείας με Χρήση της Γλώσσας Προγραμματισμού R
- Μάθηση χωρίς Επίβλεψη, Τεχνικές Μείωσης Διαστάσεων, Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών, Ανάλυση Αντιστοιχιών
- Συνδυασμός Πολλαπλών Κατηγοριοποιητών, Πρόβλημα Μεροληψίας και Μεταβλητότητας, Αλγόριθμος ensemble averaging για Προβλήματα Παλινδρόμησης, Αλγόριθμος ψηφοφορίας για Προβλήματα Κατηγοριοποίησης, Αλγόριθμος bootstrap aggregating (bagging), Μελέτες Περίπτωσης στην Περιβαλλοντική Χημεία, Βιολογία, Επιστήμες Ζωής και Υγείας με Χρήση της

<p>Γλώσσας Προγραμματισμού R</p> <ul style="list-style-type: none"> – Πειραματική Συγκριτική, Σύγκριση Αλγορίθμων και Εξαγωγή Συμπερασμάτων, Βασικές Έννοιες, Διαδικασία Δημιουργίας Συνόλων Δεδομένων, Εξαγωγή Συμπερασμάτων με Επαγωγική Στατιστική – Εισαγωγή στην Επεξηγήσιμη Τεχνητή Νοημοσύνη, Πρόβλημα «Μαύρου Κουτιού», Ορισμοί και Ορολογία, Κατανοησιμότητα, Κατανοητότητα, Ερμηνευσιμότητα, Επεξηγησιμότητα, Διαφάνεια, Σχήμα Ταξινόμησης Μεθόδων Επεξηγήσιμης Τεχνητής Νοημοσύνης, Τεχνικές Καθολικής/Τοπικής Επεξηγησιμότητας, Μελέτες Περίπτωσης στην Περιβαλλοντική Χημεία, Βιολογία, Επιστήμες Ζωής και Υγείας με Χρήση της Γλώσσας Προγραμματισμού R

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</p> <p><i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>										
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</p> <p><i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε στη Διδασκαλία (και ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό υλικό) και ηλεκτρονικά quiz για αυτοαξιολόγηση.</p> <p>Χρήση Γλώσσας Προγραμματισμού Ανοικτού Κώδικα (R) και του Ολοκληρωμένου Περιβάλλοντος Ανάπτυξης του RStudio για διεξαγωγή ποσοτικής ανάλυσης δεδομένων</p> <p>Χρήση Τ.Π.Ε στην Επικοινωνία με τους φοιτητές.</p>										
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p><i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><i>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Δραστηριότητα</i></th> <th><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις (3 ώρες επαφής εβδομαδιαίως x 13 εβδομάδες)</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Τελική Εξέταση</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ώρες μελέτης και προετοιμασίας για την τελική γραπτή εξέταση</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις (3 ώρες επαφής εβδομαδιαίως x 13 εβδομάδες)	39	Τελική Εξέταση	3	Ώρες μελέτης και προετοιμασίας για την τελική γραπτή εξέταση	33	Σύνολο Μαθήματος	75
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>										
Διαλέξεις (3 ώρες επαφής εβδομαδιαίως x 13 εβδομάδες)	39										
Τελική Εξέταση	3										
Ώρες μελέτης και προετοιμασίας για την τελική γραπτή εξέταση	33										
Σύνολο Μαθήματος	75										
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p><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,</i></p>	<p>Η διαδικασία αξιολόγησης των φοιτητών περιλαμβάνει τελική γραπτή εξέταση ενώ θα δίνεται και η δυνατότητα προαιρετικής ατομικής ή ομαδικής εργασίας, η οποία δεν θα μπορεί να υπερβαίνει το 40% του τελικού βαθμού.</p> <p>Η τελική γραπτή εξέταση πραγματοποιείται με επίλυση προβλημάτων (διαμορφωτική, συμπερασματική) στην ελληνική γλώσσα.</p> <p>Η ατομική (ή ομαδική) εργασία θα βαθμολογείται με ανώτερο όριο το 40% του τελικού βαθμού και η τελική</p>										

<p><i>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>γραφτή εξέταση με το υπόλοιπο 60%. Σε περίπτωση που δεν θα πραγματοποιηθεί ατομική ή ομαδική εργασία, η τελική εξέταση θα βαθμολογείται με 100%.</p>
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><i>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</i></p> <p>τιστική και Μηχανική Μάθηση με την R. Ιωαννίδης Δ., Αθανασιάδης Ι. Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ. ISBN: 978-960-β-642-6</p> <p>Introduction to Statistical Learning with Applications in R. (Second Edition) G. James, D. Witten, T. Hastie, Tibshirani. Springer</p>
