

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Επιστήμης και Τεχνολογίας		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Επιστήμης και Τεχνολογίας		
<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΜΣ «Επιστήμη Δεδομένων»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Μεταπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	DSC04	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	1
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Αρχές και Έννοιες Μηχανικής Μάθησης		
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Επιλογής, υποχρεωτικό</i>	Υποχρεωτικό		
<b>ΔΙΔΑΣΚΩΝ/ΟΥΣΑ</b> <b>(ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ/ΟΥΣΕΣ)</b>	Θεωρία: Καθ. Παναγιώτης Μποζάνης Εργαστήριο: Δρ. Λεωνίδας Ακριτίδης		
<i>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</i> <i>σε περίπτωση που οι πς 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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
	4,2	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ</b>		
Θεωρία	2,3		
Φροντιστήριο	0,7		
Εργαστήριο	1,2		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υπόβαθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Αγγλική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://elearn-ucips.ihu.gr/">https://elearn-ucips.ihu.gr/</a>		

### (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*

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Αντιλαμβάνεται τι εμπλέκεται στην μάθηση από δεδομένα.
- Εξηγεί διάφορους αλγόριθμους μάθησης.
- Κατανοεί πώς να εφαρμόζει διάφορους αλγόριθμους μάθησης σε συλλογές δεδομένων.
- Γνωρίζει πώς να αξιολογεί αλγόριθμους μάθησης και να επιλέγει μοντέλα.

#### **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 Ν*

*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*

*.....*

*Άλλες...*

*.....*

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **(3) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ/ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Το μάθημα αποτελεί εισαγωγή σε θεμελιώδεις έννοιες και εργαλεία της Μηχανικής Μάθησης. Στους φοιτητές παρέχεται το απαραίτητο μαθηματικό/αλγοριθμικό υπόβαθρο, καθώς και η χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Python.

- Τεχνικές Βελτιστοποίησης.
- Γραμμική Παλινδρόμηση.
- Γραμμική Ταξινόμηση 2 και Πολλαπλών Κατηγοριών.
- Μηχανική Χαρακτηριστικών.
- Μέθοδοι Πυρήνα.
- Πλήρως Συνδεδεμένα Νευρωνικά Δίκτυα.
- Μαθητευόμενα Μοντέλα βασιζόμενα σε Δέντρα.

### **(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Υβριδική διδασκαλία: Πρόσωπο με πρόσωπο και σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση</p>
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p><b>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία</b> Κατά τη διδακτική διαδικασία αξιοποιούνται διάφορα ψηφιακά εργαλεία μηχανικής μάθησης και προγραμματισμού μαζί με το υλικό στην πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης. Η μέθοδος υβριδικής διδασκαλίας πραγματοποιείται μέσα από σύγχρονες διαλέξεις με την υποστήριξη του εργαλείου τηλεδιασκέψεων Zoom. Οι φοιτητές διδάσκονται πληθώρα εργαλείων σχετικών με το περιεχόμενο και την ύλη του μαθήματος.</p>

	<p><b>Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάρτηση εκπαιδευτικού υλικού (διαφάνειες, επιστημονικά άρθρα, ασκήσεις, κτλ.) στη σελίδα του μαθήματος στην ηλεκτρονική πλατφόρμα (Moodle).</li> <li>• Χρήση ανακοινώσεων μέσω Forum στο Moodle.</li> <li>• Ζωντανές συναντήσεις μέσω Zoom/Teams.</li> <li>• Επικοινωνία μέσω email.</li> </ul>																																						
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b></p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Δραστηριότητα</b></th> <th><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>30 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Φροντιστήριο</td> <td>9 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Εργαστήριο</td> <td>15 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή Ομαδικής Εργασίας</td> <td>8 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Εξετάσεις</td> <td>2 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Μη Καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td>86 ώρες</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> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td><b>150 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	30 ώρες	Φροντιστήριο	9 ώρες	Εργαστήριο	15 ώρες	Συγγραφή Ομαδικής Εργασίας	8 ώρες	Εξετάσεις	2 ώρες	Μη Καθοδηγούμενη Μελέτη	86 ώρες											Σύνολο Μαθήματος	<b>150 ώρες</b>												
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>																																						
Διαλέξεις	30 ώρες																																						
Φροντιστήριο	9 ώρες																																						
Εργαστήριο	15 ώρες																																						
Συγγραφή Ομαδικής Εργασίας	8 ώρες																																						
Εξετάσεις	2 ώρες																																						
Μη Καθοδηγούμενη Μελέτη	86 ώρες																																						
Σύνολο Μαθήματος	<b>150 ώρες</b>																																						
<p><b>ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΥΛΗΣ</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><b>Θεωρία/Φροντιστήριο</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση</td> <td>1 ώρα</td> </tr> <tr> <td>Μηδενικής και Πρώτης Τάξεως Τεχνικές Βελτιστοποίησης</td> <td>5 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Γραμμική Παλινδρόμηση</td> <td>4 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Γραμμική Ταξινόμηση 2 κατηγοριών</td> <td>5 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Γραμμική Ταξινόμηση πολλαπλών κατηγοριών</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Γραμμική Μη Επιβλεπόμενη Μάθηση</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Μηχανική και Επιλογή Χαρακτηριστικών</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Αρχές μη Γραμμικής Μηχανικής Χαρακτηριστικών</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Αρχές Μάθησης Χαρακτηριστικών</td> <td>4 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Μέθοδοι Πυρήνα</td> <td>2 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Πλήρως Συνδεδεμένα Νευρωνικά Δίκτυα</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Μαθητευόμενα μοντέλα βασιζόμενα σε δέντρα</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <th colspan="2"><b>Εργαστήριο</b></th> </tr> <tr> <td>Εισαγωγή στην Python και την NumPy</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Κάθοδος Κλίσης, Γραμμική και Λογιστική Παλινδρόμηση</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Αντίληπτο, Γραμμικές Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης (SVM), Ομαδοποίηση K-μέσων (k-means)</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Προ-επεξεργασία, μοντέλο BOW, Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (PCA)</td> <td>3 ώρες</td> </tr> <tr> <td>Πλήρως Συνδεδεμένα Νευρωνικά Δίκτυα, Δέντρα Αποφάσεων, Τυχαία Δάση</td> <td>3 ώρες</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Θεωρία/Φροντιστήριο</b>		Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση	1 ώρα	Μηδενικής και Πρώτης Τάξεως Τεχνικές Βελτιστοποίησης	5 ώρες	Γραμμική Παλινδρόμηση	4 ώρες	Γραμμική Ταξινόμηση 2 κατηγοριών	5 ώρες	Γραμμική Ταξινόμηση πολλαπλών κατηγοριών	3 ώρες	Γραμμική Μη Επιβλεπόμενη Μάθηση	3 ώρες	Μηχανική και Επιλογή Χαρακτηριστικών	3 ώρες	Αρχές μη Γραμμικής Μηχανικής Χαρακτηριστικών	3 ώρες	Αρχές Μάθησης Χαρακτηριστικών	4 ώρες	Μέθοδοι Πυρήνα	2 ώρες	Πλήρως Συνδεδεμένα Νευρωνικά Δίκτυα	3 ώρες	Μαθητευόμενα μοντέλα βασιζόμενα σε δέντρα	3 ώρες	<b>Εργαστήριο</b>		Εισαγωγή στην Python και την NumPy	3 ώρες	Κάθοδος Κλίσης, Γραμμική και Λογιστική Παλινδρόμηση	3 ώρες	Αντίληπτο, Γραμμικές Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης (SVM), Ομαδοποίηση K-μέσων (k-means)	3 ώρες	Προ-επεξεργασία, μοντέλο BOW, Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (PCA)	3 ώρες	Πλήρως Συνδεδεμένα Νευρωνικά Δίκτυα, Δέντρα Αποφάσεων, Τυχαία Δάση	3 ώρες
<b>Θεωρία/Φροντιστήριο</b>																																							
Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση	1 ώρα																																						
Μηδενικής και Πρώτης Τάξεως Τεχνικές Βελτιστοποίησης	5 ώρες																																						
Γραμμική Παλινδρόμηση	4 ώρες																																						
Γραμμική Ταξινόμηση 2 κατηγοριών	5 ώρες																																						
Γραμμική Ταξινόμηση πολλαπλών κατηγοριών	3 ώρες																																						
Γραμμική Μη Επιβλεπόμενη Μάθηση	3 ώρες																																						
Μηχανική και Επιλογή Χαρακτηριστικών	3 ώρες																																						
Αρχές μη Γραμμικής Μηχανικής Χαρακτηριστικών	3 ώρες																																						
Αρχές Μάθησης Χαρακτηριστικών	4 ώρες																																						
Μέθοδοι Πυρήνα	2 ώρες																																						
Πλήρως Συνδεδεμένα Νευρωνικά Δίκτυα	3 ώρες																																						
Μαθητευόμενα μοντέλα βασιζόμενα σε δέντρα	3 ώρες																																						
<b>Εργαστήριο</b>																																							
Εισαγωγή στην Python και την NumPy	3 ώρες																																						
Κάθοδος Κλίσης, Γραμμική και Λογιστική Παλινδρόμηση	3 ώρες																																						
Αντίληπτο, Γραμμικές Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης (SVM), Ομαδοποίηση K-μέσων (k-means)	3 ώρες																																						
Προ-επεξεργασία, μοντέλο BOW, Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (PCA)	3 ώρες																																						
Πλήρως Συνδεδεμένα Νευρωνικά Δίκτυα, Δέντρα Αποφάσεων, Τυχαία Δάση	3 ώρες																																						
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική</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>Η αξιολόγηση συνίσταται σε:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου (80%). Μέθοδοι Γραπτής Αξιολόγησης: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ερωτήσεις Ανοιχτού Τύπου</li> <li>○ Επίλυση Προβλημάτων</li> <li>○ Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής (για την ύλη του εργαστηρίου)</li> </ul> </li> <li>● Αξιολόγηση ομαδικής εργασίας (20%): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Εκπαίδευση και αξιολόγηση Μοντέλων Μηχανικής Μάθησης</li> <li>○ Οι φοιτητές θα πρέπει να επιτύχουν προβιβάσιμο βαθμό προκειμένου να πάρουν μέρος στις γραπτές εξετάσεις</li> </ul> </li> </ul> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την πρώτη διάλεξη και είναι προσβάσιμα στην πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου.</p>
<p><b>ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Υποχρεωτική: παρακολούθηση διαλέξεων, εργαστηρίων, φροντιστηρίων, συμμετοχή σε προόδους, εξετάσεις, παράδοση ασκήσεων, παράδοση εργασιών (project) κ.λπ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Υποχρεωτική παρακολούθηση διαλέξεων</li> <li>● Υποχρεωτική παρακολούθηση φροντιστηρίων</li> <li>● Υποχρεωτική παρακολούθηση εργαστηρίων</li> <li>● Υποχρεωτική συμμετοχή σε εξετάσεις</li> <li>● Υποχρεωτική παράδοση εργασιών</li> </ul>

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενα Συγγράμματα:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Watt J., Borhani, R., Katsaggelos A.K., Machine Learning Refined: Foundations, Algorithms, and Applications, Cambridge University Press, 2020.</li> <li>2. Zaki, M.J., Meira W., Jr, Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms, Cambridge University Press, 2020.</li> <li>3. Lee W.-M., Python® Machine Learning, Wiley, 2019.</li> </ol> <p>- Επιπρόσθετη Βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Géron, A., Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, O'Reilly Media, 2019.</li> <li>2. Burkov, A., The Hundred-Page Machine Learning Book, Andriy Burkov, 2019.</li> <li>3. Garrity, T.A., All the Math You Missed (But need to know for graduate school), 2nd ed., Cambridge University Press, 2021.</li> </ol>
---