



Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστήμιο
Πελοποννήσου

Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Εθνικό Κέντρο
Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος»

Δι-ιδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Επιστήμη δεδομένων»

Μ2.4 Περιγράμματα μαθημάτων και μεταπτυχιακής εργασίας

Περιεχόμενα

Προπαρασκευαστικό μάθημα	2
Data programming.....	2
Χειμερινό εξάμηνο.....	6
Data management	6
Large-scale statistical methods.....	10
Machine learning	14
Big data mining	18
Εαρινό εξάμηνο.....	24
Big data management.....	24
Big data security and visualization.....	28
Applied data ethics	32
Deep learning.....	37
Διπλωματική εργασία.....	41

Προπαρασκευαστικό μάθημα

Data programming

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	<i>dat-pro</i>	SEMESTER	2st
COURSE TITLE	Data programming		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	
COURSE TYPE	Background Knowledge		
PREREQUISITE COURSES:	None		
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English, Yes		
COURSE WEBSITE (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/data-programming		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to • Know the basic goals of data science and respective programming requirements. • Know the basics about Python programming (data structures, statements, package handling, etc). • Use numeric processing and data handling with NumPy and Pandas packages • Perform data visualization with Matplotlib and Plotly • Complete a basic data programming project (data gathering, loading, preprocessing, aggregation and visualization) using Python.
General Competencies
• Ability to analyze data information • Ability to apply appropriate technologies depending on the task at hand • Ability to make data-driven decisions • Ability to collaborate in teams and deliver assignments • Ability to write comprehensive technical reports • Ability of critical thinking • Ability to respect and embrace diversity • Ability to use their intuition and develop creative and inductive thinking • Ability to adapt to new challenges

COURSE CONTENT

• Introduction to data science and programming requirements • Python basics • Numeric processing and data handling with NumPy and Pandas • Visualization with Matplotlib and Plotly • Sample project
--

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY.	Face-to-face		
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION	Use of ICT in teaching and communication with students. In addition, in the eclass articles, audio-visual material of lectures and web addresses for useful information as well as exercises for students' practice are posted in electronic form		
COURSE DESIGN	Activity	Semester workload overview	
	Lectures	15	
	Laboratory practice	0	
	Projects	3	
	Exams	0	
	Study of lectures material	15	
	Total	30	
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS .	The course is optional. Only a final optional project is executed at the last day of the course.		

Suggested Bibliography

• https://www.python.org/about/gettingstarted/ • https://numpy.org/doc/stable/user/absolute_beginners.html • https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/10min.html • https://matplotlib.org/stable/tutorials/pyplot.html • https://plotly.com/python/getting-started/

Περιγραμμά στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	dat-pro	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προγραμματισμός δεδομένων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Γενικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να: - Κατανοήσει τους βασικούς στόχους της επιστήμης των δεδομένων και τις αντίστοιχες προγραμματιστικές απαιτήσεις. - Γνωρίζει τα βασικά στοιχεία της προγραμματιστικής γλώσσας Python (δομές δεδομένων, δηλώσεις, χειρισμός πακέτων, κλπ.). - Χρησιμοποιεί αριθμητική επεξεργασία και χειρισμό δεδομένων με τα πακέτα NumPy και Pandas. - Εκτελεί απεικόνιση δεδομένων με τα πακέτα Matplotlib και Plotly. - Ολοκληρώνει ένα βασικό πρόγραμμα προγραμματισμού δεδομένων (συλλογή, φόρτωση, προεπεξεργασία, συνάθροιση και απεικόνιση) χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Python.
Γενικές Ικανότητες
- Ικανότητα στην ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών - Ικανότητα να εφαρμόζει κατάλληλες τεχνολογίες σχετικά με το δοθέν πρόβλημα - Ικανότητα λήψης αποφάσεων - Ικανότητα να εργάζεται ομαδικά και συνεργατικά - Ικανότητα σύνθεσης τεχνικών αναφορών - Ικανότητα άσκησης κριτικής - Σεβασμός στη διαφορετικότητα και πολυπολιτισμικότητα - Ικανότητα παραγωγής ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης - Ικανότητα πηγής σε νέες καταστάσεις και προκλήσεις

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Course Content)

- Εισαγωγή σε επιστήμη δεδομένων - Βασικά της Python - Αριθμητικοί υπολογισμοί και επεξεργασία δεδομένων σε NumPy and Pandas - Οπτικοποίηση δεδομένων με Matplotlib and Plotly

- Παράδειγμα / project

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών														
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Εργαστηριακή άσκηση</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Εξέταση</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Μελέτη υλικού διαλέξεων και εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>30</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	15	Εργαστηριακή άσκηση	0	Εκπόνηση εργασιών	15	Εξέταση	0	Μελέτη υλικού διαλέξεων και εργαστηριακών ασκήσεων	15	Σύνολο Μαθήματος	30
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	15														
Εργαστηριακή άσκηση	0														
Εκπόνηση εργασιών	15														
Εξέταση	0														
Μελέτη υλικού διαλέξεων και εργαστηριακών ασκήσεων	15														
Σύνολο Μαθήματος	30														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική Εκπόνηση εργασιών Το μάθημα είναι προαιρετικό.														

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<https://www.python.org/about/gettingstarted/>
https://numpy.org/doc/stable/user/absolute_beginners.html
https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/10min.html
<https://matplotlib.org/stable/tutorials/pyplot.html>
<https://plotly.com/python/getting-started/>

Χειμερινό εξάμηνο

Data management

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	<i>dat-man</i>	SEMESTER	1st
COURSE TITLE	Data management		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	7,5
COURSE TYPE	Specialization		
PREREQUISITE COURSES:	-		
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English		
COURSE WEBSITE (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/data-management		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to • Understand the data management concept, applications, and systems • Understand the different types of data (relational, graph, etc.) • Implement all stages of designing a database • Express simple and complex queries • Understand how data are stored and indexed in database management system • Understand the query plan execution engine • Understand the use of transaction management methods • Develop database management systems software
General Competencies
• Ability to analyze data information • Ability to apply appropriate technologies depending on the task at hand • Ability to make data-driven decisions • Ability to collaborate in teams and deliver assignments • Ability to write comprehensive technical reports • Ability of critical thinking • Ability to use their intuition and develop creative and inductive thinking • Ability to adapt to new challenges

COURSE CONTENT

• Overview & Introduction • Relational data model • Relational algebra • SQL - Simple and complex queries • Relational database design - Normalization • Storage management • Query execution plans

• Transaction management • Graph databases • Linked data and anonymity Case studies, example problems and methods for solving them are presented.
--

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY.	Face-to-face		
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	Use of ICT in teaching and communication with students. In addition, in the eclass articles, audio-visual material of lectures and web addresses for useful information as well as exercises for students' practice are posted in electronic form		
COURSE DESIGN	Activity	Semester workload overview	
	Lectures	39 hours	
	Study/analysis of bibliography	39 hours	
	Projects	52 hours	
	Non-directed study	52 hours	
	Presentation of projects	5.5 hours	
	Total	187.5	
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS	Evaluation language: English Programming assignments (G/E) Written examination (G/E) The students of the course need to implement two compulsory programming assignments during the semester and present their work at the end of the semester. The final grade is calculated as follows: $FG = 50\% * (\text{average grade of assignments}) + 50\% * (\text{written examination})$ A relevant reference is available on the course website (course information-policy) (https://eclass.uop.gr/courses/790/)		

Suggested Bibliography

Proposed books: • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, and J. Widom. Database Systems: The Complete Book, Pearson Prentice Hall, 2nd ed., 2009. • R. Elmasri and S. Navathe. Fundamentals of Database Systems, Pearson Prentice Hall, 7th ed., 2016. Additional material is available at the eclass of the course.
--

Περιγραμμά στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	790	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Διαχείριση δεδομένων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	7,5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/data-management		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να • Κατανοεί την έννοια, τις εφαρμογές, και τα συστήματα διαχείρισης δεδομένων • Κατανοεί τους διαφορετικούς τύπους δεδομένων (σχεσιακά, γράφων, κ.α.) • Υλοποιεί όλα τα στάδια σχεδίασης μια βάσης δεδομένων • Εκφράζει απλά και σύνθετα ερωτήματα • Κατανοεί πώς αποθηκεύονται και ευρετηριοποιούνται τα δεδομένα σε ένα σύστημα διαχείρισης (βάσεων) δεδομένων • Κατανοεί το πλάνο εκτέλεσης ενός ερωτήματος • Κατανοεί τη χρήση μεθόδων διαχείρισης συναλλαγών • Αναπτύσσει λογισμικό που χρησιμοποιείται από συστήματα διαχείρισης (βάσεων) δεδομένων
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: • Ικανότητα ανάλυσης δεδομένων και πληροφοριών • Ικανότητα χρήσης κατάλληλων τεχνολογιών • Ικανότητα λήψης αποφάσεων για την διαχείριση δεδομένων • Ικανότητα συνεργασίας για την εκπόνηση ομαδικών εργασιών • Ικανότητα σύνταξης ολοκληρωμένων τεχνικών αναφορών • Ικανότητα κριτικής σκέψης • Ικανότητα να χρησιμοποιούν τη διάισθησή τους και να αναπτύσσουν δημιουργική και επαγωγική σκέψη • Ικανότητα προσαρμογής σε νέες προκλήσεις

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

• Επισκόπηση & Εισαγωγή • Μοντέλο σχεσιακών δεδομένων • Σχεσιακή άλγεβρα • SQL - Απλά και σύνθετα ερωτήματα • Σχεδιασμός βάσης δεδομένων - Κανονικοποίηση • Διαχείριση αποθήκευσης

- Πλάνο εκτέλεσης ερωτημάτων
- Διαχείριση συναλλαγών
- Βάσεις δεδομένων για δεδομένα γράφων
- Συνδεδεμένα δεδομένα και ανωνυμία

Παρουσιάζονται περιπτώσιολογικές μελέτες, παραδείγματα προβλημάτων και μέθοδοι επίλυσής τους.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου	
	Διαλέξεις	39 ώρες	
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες	
	Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες	
	Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες	
	Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες	
	Σύνολο	187,5	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική		
	Εκπόνηση εργασιών (E/A)		
	Τελική γραπτή εξέταση (E/A)		
	Οι φοιτητές του μαθήματος πρέπει να εκπονήσουν δύο υποχρεωτικές προγραμματιστικές εργασίες κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και να παρουσιάσουν την εργασία τους στο τέλος του εξαμήνου.		
	Ο τελικός βαθμός υπολογίζεται ως εξής:		
	$TB = 50\% * (\text{μέσος βαθμός εργασιών}) + 50\% * (\text{γραπτή εξέταση})$		
Σχετική αναφορά υπάρχει στην ιστοσελίδα του μαθήματος (πληροφορίες-πολιτική του μαθήματος) (https://eclass.uop.gr/courses/790/)			

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη βιβλιογραφία:

- H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, and J. Widom. Database Systems: The Complete Book, Pearson Prentice Hall, 2nd ed., 2009.
- R. Elmasri and S. Navathe. Fundamentals of Database Systems, Pearson Prentice Hall, 7th ed., 2016.

Πρόσθετο υλικό υπάρχει διαθέσιμο στο eclass του μαθήματος.

Large-scale statistical methods

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	<i>lar-sca-stat</i>	SEMESTER	1st
COURSE TITLE	Large scale statistical methods		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	7,5
COURSE TYPE	Specialization		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English		
COURSE WEBSITE (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/570/		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to - describe the basic principles of Bayesian inference and the notion of posterior and prior probabilities, - apply and evaluate various estimation methods such as the Point estimation method, the hypothesis testing method as well as the MAP Rule, the Bayesian least mean squares estimation method and the Bayesian linear least mean squares estimation method. - Describe, apply and compare in real scenarios various conjugate distributions both for discrete and continuous random variables. - describe and apply linear regression methods in real scenarios. - solve problems with the aid of binary hypothesis testing. - describe, solve and evaluate multivariate problems with the aid of Markov Chain Monte Carlo (MCMC) algorithms and Bayesian networks.
General Competencies
The course aims at the following competences: - Individual/independent work (via individual projects given to students during the academic semester) - Decision-making - Group/Team work (via a research project given to students) - Critical thinking

COURSE CONTENT

- Review on basic probability theorems - Discrete and continuous random variables - Bayesian inference and the posterior distribution - Point estimation, hypothesis testing, and the MAP Rule - Bayesian least mean squares estimation - Bayesian linear least mean squares estimation - Statistical inference - Classical parameter estimation - Linear regression - Binary hypothesis testing - Significance testing

12-13. Introduction to multivariate models Case studies, example problems and methods for solving them are presented.
--

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY	Face-to-face		
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	Use of ICT in teaching and communication with students. In addition, in the eclass articles and web addresses for useful information as well as exercises for students' practice are posted in electronic form.		
COURSE DESIGN	Activity	Semester workload overview	
	Lectures	39 hours	
	Study/analysis of bibliography	39 hours	
	Projects	52 hours	
	Non-directed study	52 hours	
	Presentation of projects	5.5 hours	
	Total	187.5	
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS	Evaluation language: English 1) Exercises (10%) 2) Final project (40%) 3) Final exam: (50%) (grade >= 6) A relevant reference is available on the course website (course information-policy)		

Suggested Bibliography

• J. Brownlee, Probability for Machine Learning – Discover how to harness uncertainty with Python, Machine Learning Mastery Pty. Ltd.: Vermont, Australia, 2019. • J. Kruschke, Doing Bayesian data analysis: A tutorial with R, JAGS, and Stan (2.ed.). Amsterdam: Elsevier, Academic Press, 2015. • D. Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press, 2012. • D. Larose and C. Larose, Data mining and predictive analytics. Hoboken, NJ: Wiley, 2015.

Περιγραμμά στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<i>lar-sca-stat</i>	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Στατιστικές μέθοδοι μεγάλης κλίμακας		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/570/		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να - Περιγράφει τις βασικές αρχές της Μπεϋσιανής συμπερασματολογίας και την έννοια των εκ των προτέρων (prior) και εκ των υστέρων (posterior) πιθανοτήτων. - Εφαρμόζει και αξιολογεί διάφορες μεθόδους εκτίμησης όπως τη μέθοδο εκτίμησης σημείων, τη μέθοδο δοκιμής υποθέσεων καθώς και τον κανόνα MAP, τη Μπεϋσιανή μέθοδο εκτίμησης μέσω ελαχίστων τετραγώνων καθώς και τη Μπεϋσιανή μέθοδο εκτίμησης γραμμικών μέσω ελαχίστων τετραγώνων. - Περιγράφει, εφαρμόζει και συγκρίνει σε πραγματικά σενάρια διάφορες συζευγμένες κατανομές τόσο για διακριτές όσο και για συνεχείς τυχαίες μεταβλητές. - Περιγράφει και εφαρμόζει μεθόδους γραμμικής παλινδρόμησης σε πραγματικά σενάρια. - Επιλύει προβλήματα με τη βοήθεια δυαδικών δοκιμών υποθέσεων. - Περιγράφει, επιλύει και αξιολογεί τα πολυπαραγοντικά προβλήματα με τη βοήθεια αλγορίθμων Markov Chain Monte Carlo και δικτύων Bayesian.
Γενικές Ικανότητες
Οι ικανότητες στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι οι ακόλουθες: - Αυτόνομη εργασία (μέσω των ατομικών εργασιών που δίνονται στους φοιτητές στο ακαδημαϊκό εξάμηνο) - Λήψη αποφάσεων - Ομαδική εργασία (μέσω μιας ερευνητικής εργασίας που δίνεται στους φοιτητές) - Κριτική σκέψη

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Course Content)

- Ανασκόπηση των βασικών θεωρημάτων της πιθανοθεωρίας - Διακριτές και συνεχείς τυχαίες μεταβλητές - Μπεϋσιανή συμπερασματολογία και η εκ των υστέρων κατανομή - Μέθοδος εκτίμησης σημείων, μέθοδος δοκιμής υποθέσεων και ο κανόνας MAP - Μπεϋσιανή μέθοδος εκτίμησης μέσω ελαχίστων τετραγώνων - Μπεϋσιανή μέθοδος εκτίμησης γραμμικών μέσω ελαχίστων τετραγώνων - Στατιστική συμπερασματολογία - Κλασσική εκτίμηση παραμέτρων - Γραμμική παλινδρόμηση - Υποθέσεις δυαδικών δοκιμών - Έλεγχος σημαντικότητας
--

12-13. Εισαγωγή στα πολυπαραγοντικά μοντέλα.

Παρουσιάζονται μελέτες περιπτώσεων, παραδείγματα και μέθοδοι για την επίλυσή τους.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου	
	Διαλέξεις	39 ώρες	
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες	
	Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες	
	Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες	
	Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες	
	Σύνολο	187,5	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική 1) Ασκήσεις (10%) 2) Τελικό project (40%) 3) Τελικές εξετάσεις (50%) (βαθμός >=6) Σχετική αναφορά είναι διαθέσιμη στον ιστότοπο του μαθήματος		

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- J. Brownlee, Probability for Machine Learning – Discover how to harness uncertainty with Python, Machine Learning Mastery Pty. Ltd.: Vermont, Australia, 2019.
- J. Kruschke, Doing Bayesian data analysis: A tutorial with R, JAGS, and Stan (2.ed.). Amsterdam: Elsevier, Academic Press, 2015.
- D. Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press, 2012.
- D. Larose and C. Larose, Data mining and predictive analytics. Hoboken, NJ: Wiley, 2015.

Machine learning

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	<i>mac-lea</i>	SEMESTER	1st
COURSE TITLE	Machine learning		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	7,5
COURSE TYPE	Specialization		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English		
COURSE WEBSITE (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/791/		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to • Define key concepts and principles in machine learning, including supervised and unsupervised learning, feature engineering, and model evaluation. • Implement and evaluate various supervised learning algorithms such as linear regression, decision trees, support vector machines, for classification and regression tasks. • Apply unsupervised learning techniques, including clustering algorithms (e.g., k-means) and dimensionality reduction methods (e.g., PCA), to discover patterns and relationships in data. • Assess the performance of machine learning models using appropriate metrics. • Select and justify the choice of models based on their performance characteristics. • Demonstrate the ability to preprocess and engineer features to improve model performance. • Apply techniques for feature selection to enhance model interpretability and efficiency. • Comprehend ensemble learning techniques such as bagging and boosting. • Implement ensemble models, such as random forests and gradient boosting, to improve predictive performance. • Identify and address common challenges in machine learning, including overfitting, underfitting, and bias in models and apply techniques such as regularization and cross-validation to mitigate these challenges. • Collaborate on projects that involve end-to-end machine learning pipelines, from data preprocessing to model deployment.
General Competencies
• Ability to analyze data information • Ability to apply appropriate technologies depending on the task at hand • Ability to make data-driven decisions • Ability to collaborate in teams and deliver assignments • Ability to write comprehensive technical reports • Ability of critical thinking • Ability to respect and embrace diversity • Ability to use their intuition and develop creative and inductive thinking • Ability to adapt to new challenges

COURSE CONTENT

• Introduction to machine learning • Decision trees • Linear Regression • Logistic Regression • kNN_Clustering & Evaluation metrics • Applied Machine Learning • Support Vector Machines • Ensembles • Feature Selection • Naive Bayes • Sampling • Advice for applying machine learning Case studies, example problems and methods for solving them are presented. In addition, a large number of mini-projects and example python notebooks are given, demonstrating the basic concepts of each lecture.
--

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY	Face-to-face		
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	Use of ICT in teaching and communication with students. In addition, in the eclass articles, audio-visual material of lectures and web addresses for useful information as well as exercises for students' practice are posted in electronic form		
COURSE DESIGN	Activity	Semester workload overview	
	Lectures	39 hours	
	Study/analysis of bibliography	39 hours	
	Projects	52 hours	
	Non-directed study	52 hours	
	Presentation of projects	5.5 hours	
	Total	187.5	
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS	Evaluation language: English Written assignments (G.E.) Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική 1) Exercise (10%) 2) Fianl project (40%) 3) Exams (50%) A relevant reference is available on the course website (course information-policy) https://eclass.uop.gr/courses/791/		

Suggested Bibliography

• Hal Daumé, A Course in Machine Learning • Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms • Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. • Jason Brownlee, Machine Learning Mastering with Python • Artificial Intelligence: A Modern Approach. (Third edition) by Stuart Russell and Peter Norvig • Jason Brownlee, A Gentle Introduction to the Gradient Boosting Algorithm for Machine Learning

Περιγραμμά στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	mac-1ea	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μιχανική μάθηση		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	7,5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/791/		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να - Καθορίσει βασικές έννοιες και αρχές της μηχανικής μάθησης, συμπεριλαμβανομένης της επιβλεπόμενης και μη επιβλεπόμενης μάθησης, της προ-επεξεργασίας δεδομένων και της αξιολόγησης μοντέλων. - Εφαρμόσει και αξιολογήσει διάφορους αλγόριθμους επιβλεπόμενης μάθησης, όπως γραμμική παλινδρόμηση, δέντρα αποφάσεων, SVMs, για εργασίες ταξινόμησης και παλινδρόμησης. - Εφαρμόσει τεχνικές μη επιβλεπόμενης μάθησης, συμπεριλαμβανομένων αλγορίθμων ομαδοποίησης (π.χ., k-means) και μεθόδων μείωσης διαστάσεων (π.χ. PCA), για να ανακαλύψει μοτίβα και σχέσεις στα δεδομένα. - Αξιολογήσει την απόδοση των μοντέλων μηχανικής μάθησης χρησιμοποιώντας κατάλληλες μετρήσεις. - Επιλέξει και αιτιολογήσει την επιλογή των μοντέλων με βάση τα χαρακτηριστικά της απόδοσης τους. - Επιδεικνύουν την ικανότητα προ-επεξεργασίας και επιλογής χαρακτηριστικών για τη βελτίωση της απόδοσης του μοντέλου. - Εφαρμόσουν τεχνικές για την επιλογή χαρακτηριστικών για να βελτιώσουν την ερμηνευτικότητα και την αποτελεσματικότητα του μοντέλου. - Κατανοήσουν μοντέλα ensembles, όπως το bagging και το boosting. - Εφαρμόσουν μοντέλα ensembles, όπως random forests και gradient boosting, για να βελτιώσουν την προγνωστική απόδοση των μοντέλων. - Προσδιορίσουν και αντιμετωπίσουν κοινές προκλήσεις στη μηχανική μάθηση, συμπεριλαμβανομένης του overfitting, underfitting, και της μεροληψίας των μοντέλων και εφαρμόσουν τεχνικές όπως το regularization και το cross-validation για τον μετριασμό αυτών των προκλήσεων. - Συνεργαστούν σε έργα που περιλαμβάνουν όλα τα στάδια εφαρμογής μοντέλων μηχανικής μάθησης, από την προ-επεξεργασία δεδομένων έως την ανάπτυξη και την αξιολόγηση μοντέλων.
Γενικές Ικανότητες
- Ικανότητα στην ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών - Ικανότητα να εφαρμόζει κατάλληλες τεχνολογίες σχετικά με το δοθέν πρόβλημα - Ικανότητα λήψης αποφάσεων - Ικανότητα να εργάζεται ομαδικά και συνεργατικά - Ικανότητα σύνθεσης τεχνικών αναφορών - Ικανότητα άσκησης κριτικής - Σεβασμός στη διαφορετικότητα και πολυπολιτισμικότητα

- Ικανότητα παραγωγής ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Ικανότητα προσαρμογής σε νέες καταστάσεις και προκλήσεις

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Course Content)

- Εισαγωγή στη μηχανική μάθηση
- Δέντρα απόφασης
- Linear Regression
- Logistic Regression
- kNN_Clustering & μέτρα αξιολόγησης
- Applied Machine Learning
- Support Vector Machines
- Ensembles
- Επιλογή χαρακτηριστικών
- Naive Bayes
- Sampling
- Συμβουλές για την εφαρμογή της μηχανικής μάθησης

Μελέτες περίπτωσης, παραδείγματα και μέθοδοι για επίλυση των ανωτέρω παρουσιάζονται στις διαλέξεις. Επιπρόσθετα, δίνονται πολλά παραδείγματα προγραμματισμού και εφαρμογών στη γλώσσα Python που παρουσιάζουν τις βασικές έννοιες που διδάσκονται.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου
	Διαλέξεις	39 ώρες
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες
	Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες
	Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες
	Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες
	Σύνολο	187,5
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική 1) Άσκηση (10%) 2) Τελικό project (40%) 3) Τελικές εξετάσεις (50%) Σχετική αναφορά είναι διαθέσιμη στον ιστότοπο του μαθήματος https://eclass.uop.gr/courses/791/	

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Hal Daumé, A Course in Machine Learning
- Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms
- Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.
- Jason Brownlee, Machine Learning Mastering with Python
- Artificial Intelligence: A Modern Approach. (Third edition) by Stuart Russell and Peter Norvig
- Jason Brownlee, A Gentle Introduction to the Gradient Boosting Algorithm for Machine Learning

Big data mining

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	big-dat-min	SEMESTER	1st
COURSE TITLE	Big data mining		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	7,5
COURSE TYPE	Specialization		
PREREQUISITE COURSES:	Fundamentals and Background on probability, statistics, vector arithmetics		
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English		
COURSE WEBSITE (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/big-data-mining		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to • Perform exploratory data analysis • Perform data preprocessing and transformations including data reduction, encoding, noise identification, outlier detection • Extract knowledge in terms of if-then rules (from learned models or from frequent pattern/itemset mining) • Perform traditional classification and clustering • Understand basic NLP techniques and train probabilistic language models • Have a good understanding on structured and unstructured data analysis
General Competencies
• Ability to analyze data information • Ability to apply appropriate technologies depending on the task at hand • Ability to make data-driven decisions • Ability to collaborate in teams and deliver assignments • Ability to write comprehensive technical reports • Ability of critical thinking • Ability to respect and embrace diversity • Ability to use their intuition and develop creative and inductive thinking • Ability to adapt to new challenges

COURSE CONTENT

• Introduction to data mining • Data preprocessing, transformation and exploratory data analysis • Data classification and clustering • Frequent pattern mining and rules of association • Outlier analysis • Evaluation measures and evaluation strategies
--

• Introduction to Natural Language Processing • Text representations, weighting schemas, embeddings, vector semantics and neural representations • Syntactic parsing and probabilistic language models Case studies, example problems and methods for solving them are presented. In addition, a large number of mini-projects and example python notebooks are given, demonstrating the basic concepts of each lecture.

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY.	Face-to-face														
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	Use of ICT in teaching and communication with students. In addition, in the eclass articles, audio-visual material of lectures and web addresses for useful information as well as exercises for students' practice are posted in electronic form														
COURSE DESIGN	<table> <tr> <th>Activity</th><th>Semester workload overview</th></tr> <tr> <td>Lectures</td><td>39 hours</td></tr> <tr> <td>Study/analysis of bibliography</td><td>39 hours</td></tr> <tr> <td>Projects</td><td>52 hours</td></tr> <tr> <td>Non-directed study</td><td>52 hours</td></tr> <tr> <td>Presentation of projects</td><td>5.5 hours</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>187.5</td></tr> </table>	Activity	Semester workload overview	Lectures	39 hours	Study/analysis of bibliography	39 hours	Projects	52 hours	Non-directed study	52 hours	Presentation of projects	5.5 hours	Total	187.5
Activity	Semester workload overview														
Lectures	39 hours														
Study/analysis of bibliography	39 hours														
Projects	52 hours														
Non-directed study	52 hours														
Presentation of projects	5.5 hours														
Total	187.5														
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS	Evaluation language: English Written assignments (G.E.) The course is examined with two written assignments during the 1st semester, plus the written examination. The final grade is calculated as follows: $FG = 40\% (\text{average grade of essays}) + 60\% (\text{written examination})$ A relevant reference is available on the course website (course information-policy) (https://eclass.uop.gr/courses/588/)														

Suggested Bibliography

• Amigó, Enrique and Gonzalo, Julio and Artilles, Javier and Verdejo, Felisa. <i>A comparison of extrinsic clustering evaluation metrics based on formal constraints</i>. Information retrieval. (12) 4, pp461-486, 2009 • Haykin, Simon and Network, Neural. <i>A comprehensive foundation. Neural Networks (2)</i>, 2004. • Ester, Martin and Kriegel, Hans-Peter and Sander, Jörg and Xu, Xiaowei and others. <i>A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. KDD</i>, pp 226-231, 1996. • Huang, Zhexue and Ng, Michael K. <i>A fuzzy k-modes algorithm for clustering categorical data</i>. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, (7) 4, pp 446-452, 1999. • Van der Laan, Mark and Pollard, Katherine and Bryan, Jennifer. <i>A new partitioning around medoids algorithm</i>. Journal of Statistical Computation and Simulation, (73) 8, pp 575-584, 2003. • Park, Hae-Sang and Jun, Chi-Hyuck. <i>A simple and fast algorithm for K-medoids clustering</i>. Expert systems with applications, 36 (2), pp. 3336-3341, 2009. • Boser, Bernhard E and Guyon, Isabelle M and Vapnik, Vladimir N. <i>A training algorithm for optimal margin classifiers</i>. Proceedings of the fifth annual workshop on Computational learning theory, pp. 144-152, 1992. • Burges, Christopher JC. <i>A tutorial on support vector machines for pattern recognition</i>. Data mining and knowledge discovery, 2(2), pp. 121-167, 1998. • Heckerman, David. <i>Bayesian networks for data mining</i>. Data mining and knowledge discovery. 1(1), pp. 79-119, 1997. • Ng, Raymond T. and Han, Jiawei. <i>CLARANS: A method for clustering objects for spatial data mining</i>. IEEE transactions on knowledge and data engineering, 14(5), pp. 1003-1016, 2002. • Winkler, William E. <i>Data cleaning methods</i>. Proc ACM SIGKDD Workshop on Data Cleaning, Record Linkage, and Object Consolidation. 2003. • Han, Jiawei and Pei, Jian and Kamber, Micheline. <i>Data mining: concepts and techniques (3rd Edition)</i>. Elsevier, 2006. • ACM SIGKDD. <i>Data Mining Curriculum</i>. http://www.kdd.org/exploration_files/CURMay06.pdf, 2006 • Agrawal, Rakesh and Srikant, Ramakrishnan and others. <i>Fast algorithms for mining association rules</i>. Proc. 20th int. conf. very large data bases, VLDB, pp. 487-499, 1994. • Manning, Christopher D and Schütze, Hinrich. <i>Foundations of Statistical Natural Language Processing</i>. MIT Press, 1999.
--

- Fayyad, Usama and Piatetsky-Shapiro, Gregory and Smyth, Padhraic. From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, 17(3), 1996.
- Leskovec, Jure and Rajaraman, Anand and Ullman, Jeffrey David. Mining of massive datasets. Cambridge university press, 2014.
- Duda, Richard O. and Hart, Peter E. and Stork, David G. Pattern classification. John Wiley \& Sons, 2012.
- Theodoridis, Sergios and Koutroumbas, Konstantinos. Pattern recognition, Third Edition. Academic Press, Inc., 2006.

Περιγραμμά στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	big-dat-min	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εξόρυξη μεγάλων δεδομένων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	7,5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/big-data-mining		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να • Πραγματοποιεί εξερεύνηση δεδομένων • Κατανοεί τη χρήση μεθόδων για προ-επεξεργασία και μετασχηματισμούς δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης διάστασης των δεδομένων, την κωδικοποίηση, την εντιμετώπιση θορύβου και τον εντοπισμό ακραίων τιμών/περιπτώσεων. • Κατανοεί τη χρήση μεθόδων για εξαγωγή γνώσης σε μορφή κανόνων “αν - τότε” (από εκπαιδευμένα μοντέλα ή από κατανόηση προτύπων και μοτίβων στα δεδομένα) • Πραγματοποιεί κατηγοριοποίηση και ομαδοποίηση δεδομένων μέσω μηχανικής μάθησης • Κατανοεί βασικές μεθόδους για ανάλυση φυσικής γλώσσας και εκπαίδευση πιθανοτικών μοντέλων γλώσσας • Έχει πολύ καλή κατανόηση σχετικά με την ανάλυση δομημένων και αδόμητων δεδομένων
Γενικές Ικανότητες
• Ικανότητα στην ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών • Ικανότητα να εφαρμόζει κατάλληλες τεχνολογίες σχετικά με το δοθέν πρόβλημα • Ικανότητα λήψης αποφάσεων • Ικανότητα να εργάζεται ομαδικά και συνεργατικά • Ικανότητα σύνθεσης τεχνικών αναφορών • Ικανότητα άσκησης κριτικής • Σεβασμός στη διαφορετικότητα και πολυπολιτισμικότητα • Ικανότητα παραγωγής ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης • Ικανότητα πηγής σε νέες καταστάσεις και προκλήσεις

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Course Content)

• Εισαγωγή στην εξόρυξη δεδομένων • Προ-επεξεργασία δεδομένων, μετασχηματισμοί, εξερεύνηση δεδομένων • Κατηγοριοποίηση και ομαδοποίηση δεδομένων • Αναζήτηση (συχνών) μοτίβων και εξαγωγή κανόνων συσχέτισης/σύστασης • Ανάλυση ακραίων τιμών/δεδομένων • Μέτρα και στρατηγικές αξιολόγησης • Εισαγωγή στην ανάλυση φυσικής γλώσσας • Αναπαραστάσεις κειμένου, ενσωματώσεις, διανυσματική σημασιολογία, νευρωνικές αναπαραστάσεις
--

- Συντακτική ανάλυση και πιθανοτικά μοντέλα γλώσσας
 - Μελέτες περίπτωσης, παραδείγματα και μέθοδοι για επίλυση των ανωτέρω παρουσιάζονται στις διαλέξεις.
- Επιπρόσθετα, δίνονται πολλά παραδείγματα προγραμματισμού και εφαρμογών στη γλώσσα Python που παρουσιάζουν τις βασικές έννοιες που διδάσκονται.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών														
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος εργασίας εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>39 ώρες</td></tr> <tr> <td>Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td><td>39 ώρες</td></tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών</td><td>52 ώρες</td></tr> <tr> <td>Αυτόνομη μελέτη</td><td>52 ώρες</td></tr> <tr> <td>Παρουσίαση εργασιών</td><td>5,5 ώρες</td></tr> <tr> <td>Σύνολο</td><td>187,5</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου	Διαλέξεις	39 ώρες	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες	Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες	Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες	Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες	Σύνολο	187,5
Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου														
Διαλέξεις	39 ώρες														
Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες														
Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες														
Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες														
Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες														
Σύνολο	187,5														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική Εκπόνηση εργασιών Το μάθημα εξετάζεται με την εκπόνηση υποχρεωτικών εργασιών που παραδίδουν οι φοιτητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επίσης οι φοιτητές αξιολογούνται με γραπτές εξετάσεις. Η τελική βαθμολογία (TB) διαμορφώνεται ως εξής: $TB = 40\% (\text{βαθμολογία εργασιών}) + 60\%(\text{γραπτή εξέταση})$ Σχετική αναφορά υπάρχει στην ιστοσελίδα του μαθήματος (πληροφορίες-πολιτική του μαθήματος) (https://eclass.uop.gr/courses/588/)														

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Amigó, Enrique and Gonzalo, Julio and Artilles, Javier and Verdejo, Felisa. *A comparison of extrinsic clustering evaluation metrics based on formal constraints*. Information retrieval. (12) 4, pp461-486, 2009
- Haykin, Simon and Network, Neural. *A comprehensive foundation. Neural Networks (2), 2004.*
- Ester, Martin and Kriegel, Hans-Peter and Sander, Jörg and Xu, Xiaowei and others. *A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. KDD, pp 226-231, 1996.*
- Huang, Zhexue and Ng, Michael K. *A fuzzy k-modes algorithm for clustering categorical data*. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, (7) 4, pp 446-452, 1999.
- Van der Laan, Mark and Pollard, Katherine and Bryan, Jennifer. *A new partitioning around medoids algorithm*. Journal of Statistical Computation and Simulation, (73) 8, pp 575-584, 2003.
- Park, Hae-Sang and Jun, Chi-Hyuck. *A simple and fast algorithm for K-medoids clustering*. Expert systems with applications, 36 (2), pp. 3336-3341, 2009.
- Boser, Bernhard E and Guyon, Isabelle M and Vapnik, Vladimir N. *A training algorithm for optimal margin classifiers*. Proceedings of the fifth annual workshop on Computational learning theory, pp. 144-152, 1992.
- Burges, Christopher JC. *A tutorial on support vector machines for pattern recognition*. Data mining and knowledge discovery, 2(2), pp. 121-167, 1998.
- Heckerman, David. *Bayesian networks for data mining*. Data mining and knowledge discovery. 1(1), pp. 79-119, 1997.
- Ng, Raymond T. and Han, Jiawei. *CLARANS: A method for clustering objects for spatial data mining*. IEEE transactions on knowledge and data engineering, 14(5), pp. 1003-1016, 2002.
- Winkler, William E. *Data cleaning methods*. Proc ACM SIGKDD Workshop on Data Cleaning, Record Linkage, and Object Consolidation. 2003.
- Han, Jiawei and Pei, Jian and Kamber, Micheline. *Data mining: concepts and techniques (3rd Edition)*. Elsevier, 2006.
- ACM SIGKDD. *Data Mining Curriculum*. http://www.kdd.org/exploration_files/CURMay06.pdf, 2006
- Agrawal, Rakesh and Srikant, Ramakrishnan and others. *Fast algorithms for mining association rules*. Proc. 20th int. conf. very large data bases, VLDB, pp. 487-499, 1994.
- Manning, Christopher D and Schütze, Hinrich. *Foundations of Statistical Natural Language Processing*. MIT Press, 1999.

- Fayyad, Usama and Piatetsky-Shapiro, Gregory and Smyth, Padhraic. *From data mining to knowledge discovery in databases. AI magazine, 17(3), 1996.*
- Leskovec, Jure and Rajaraman, Anand and Ullman, Jeffrey David. *Mining of massive datasets.* Cambridge university press, 2014.
- Duda, Richard O. and Hart, Peter E. and Stork, David G. Pattern classification. John Wiley \& Sons, 2012.
- Theodoridis, Sergios and Koutroumbas, Konstantinos. Pattern recognition, Third Edition. Academic Press, Inc., 2006.

Εαρινό εξάμηνο

Big data management

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	<i>big-dat-man</i>	SEMESTER	2nd
COURSE TITLE	Big data management		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	7,5
COURSE TYPE	Specialization		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English		
COURSE WEBSITE (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/1843/		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to: • identify the specificities, problems, and technical issues arising from managing large volumes of data, • explain the limitations of older approaches, • distinguish the advantages and limitations of parallel and distributed processing of big data, and of no-SQL databases, • model large datasets, • utilize modern applications/technologies for managing big data.
General Competencies
• Search, analyze, and combine data/information using the necessary technologies • Decision-making • Autonomous work • Team work • Project design and management • Promotion of free, creative, and inductive thinking

COURSE CONTENT

The course focuses on distributed system architectures, cluster computing systems, grids and cloud technologies, distributed file systems (e.g., Google file system, Hadoop, Facebook Cassandra), search of distributed data (Chord), models of parallel/distributed computations for relational data (Map/Reduce) and graphs (Pregel), NoSQL databases (e.g., Elasticsearch, MongoDB, Neo4j), big data visualization (e.g., Kibana), big data streams, and big data mining. Additionally, the course discusses issues concerning the use of big data in the context of different everyday applications (e.g., social networks, e-health, e-government, etc.), as well as the related technical issues raised.

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY.	Face-to-face
USE OF INFORMATION AND	Use of ICT in teaching and communication with students.

COMMUNICATION TECHNOLOGY	Additionally, articles, audiovisual lecture material, and web links for useful information are posted in electronic format on the eclass platform, along with exercises for student practice. In general, the use of ICT technologies is summarized as follows: • Use of electronic presentations • Use of computers during lectures • Use of specialized software • Provision of educational material through a website • Management of tasks/exercises through a website • Communication with students via email • Electronic chat space for communication between the instructor and students																
COURSE DESIGN	<table><tr><th>Activity</th><th>Semester workload overview</th></tr><tr><td>Lectures</td><td>39 hours</td></tr><tr><td>Study/analysis of bibliography</td><td>39 hours</td></tr><tr><td>Projects</td><td>52 hours</td></tr><tr><td>Non-directed study</td><td>52 hours</td></tr><tr><td>Presentation of projects</td><td>5.5 hours</td></tr><tr><td>Total</td><td>187.5</td></tr></table>	Activity	Semester workload overview	Lectures	39 hours	Study/analysis of bibliography	39 hours	Projects	52 hours	Non-directed study	52 hours	Presentation of projects	5.5 hours	Total	187.5		
Activity	Semester workload overview																
Lectures	39 hours																
Study/analysis of bibliography	39 hours																
Projects	52 hours																
Non-directed study	52 hours																
Presentation of projects	5.5 hours																
Total	187.5																
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS	Evaluation language: English Programming assignments (possibly involving a personal examination), and/or exercises (either in-class or homework), and/or oral presentation, together with a 3-hour written final exam. The assignments and the oral presentation will have a total weight of 50% of the overall grade, the exercises will have a total weight of 10% (bonus), and the final written exam will have a weight of 50% in the overall grade. These percentages may vary (up to +/- 10%) each year. In order for a student to successfully complete the course s/he must score at least 50% in the written exams, and the student's weighted average should be 60% or higher, as determined by the respective percentages. Detailed information can be found on the course website (Information - Course Policy) at https://eclass.uop.gr/courses/1843/.																

Suggested Bibliography

1. A. Rajaraman and J.D. Ullman, "Mining of Massive Datasets," Nea Technologia Publications, 2014. 2. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, and G. Blair, "Distributed Systems," DaVinci Publications, 2018. 3. A. Velte, T. Velte, and R. Elsenpeter, "Cloud Computing: A Practical Approach," 1st edition, Giourdas, 2010. 4. R. Elsmari and S.B. Navathe, "Fundamental of Database Systems," 6th edition, Diavlos, 2016. 5. Instructor's lecture notes. 6. Research articles related to the topics of the course.
--

Περιγραφή στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<i>big-dat-man</i>	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Διαχείριση μεγάλου πλήθους δεδομένων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	7,5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/1843/		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να - προσδιορίζει τις ιδιαιτερότητες, τα προβλήματα και τα τεχνικά ζητήματα που προκύπτουν από τη διαχείριση δεδομένων μεγάλου όγκου, - εξηγήσει τους περιορισμούς των παλαιότερων προσεγγίσεων, - διακρίνει τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς της παράλληλης και καταναμημένης επεξεργασίας δεδομένων μεγάλου όγκου, όπως επίσης και των no-SQL βάσεων δεδομένων, - μοντελοποιήσει μεγάλα δεδομένα, και - χρησιμοποιεί σύγχρονες εφαρμογές/τεχνολογίες διαχείρισης μεγάλων δεδομένων
Γενικές Ικανότητες
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Λήψη αποφάσεων - Αυτόνομη εργασία - Ομαδική εργασία - Σχεδιασμός και διαχείριση έργων - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Course Content)

Το μάθημα εστιάζει στη διαχείριση δεδομένων μεγάλου όγκου και επικεντρώνεται σε αρχιτεκτονικές καταναμημένων συστημάτων, συστήματα συστάδων υπολογιστών (cluster computing), τεχνολογίες πλέγματος (grids) και νέφους (clouds), καταναμημένα συστήματα αρχείων (π.χ., Google file system, Hadoop, Facebook Cassandra), αναζήτηση καταναμημένων δεδομένων (Chord), μοντέλα παράλληλων/καταναμημένων υπολογισμών για σχεσιακά δεδομένα (Map/Reduce) και γράφους (Pregel), NoSQL βάσεις δεδομένων (π.χ., Elasticsearch, MongoDB, Neo4j), οπτικοποίηση μεγάλων δεδομένων (π.χ., Kibana), καταναμημένη διαχείριση ροών δεδομένων, εξόρυξη και εξαγωγή γνώσης από τα μεγάλα δεδομένα. Επίσης, αντικείμενο του μαθήματος είναι η χρήση των μεγάλων δεδομένων στα πλαίσια διαφορετικών εφαρμογών της καθημερινότητας (π.χ., κοινωνικά δίκτυα, υγεία, ηλεκτρονική διακυβέρνηση, κ.ά.), καθώς και τα τεχνικά ζητήματα που εγείρονται από τη χρήση τους.
--

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών. Γενικότερα η χρήση τεχνολογιών ΤΠΕ συνοψίζεται στα ακόλουθα: ▪ Χρήση ηλεκτρονικών παρουσιάσεων ▪ Χρήση υπολογιστή κατά τη διάλεξη ▪ Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού ▪ Διάθεση υλικού μέσω δικτυακού τόπου ▪ Διαχείριση εργασιών/ασκήσεων μέσω δικτυακού τόπου ▪ Επικοινωνία με φοιτητές μέσω e-mail ▪ Ηλεκτρονικός χώρος συνομιλιών διδάσκοντος και φοιτητών	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου
	Διαλέξεις	39 ώρες
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες
	Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες
	Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες
	Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες
	Σύνολο	187,5
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική Εκπόνηση εργασιών Προγραμματιστικές εργασίες (συνοδεύονται από προσωπική εξέταση) ή/και ασκήσεις κατανόησης της ύλης (είτε για το σπίτι, είτε για επίλυση στην τάξη) ή/και προφορική παρουσίαση, και 3ωρη γραπτή τελική εξέταση. Οι εργασίες και η προφορική παρουσίαση θα έχουν συνολικό βάρος 50%, , οι ασκήσεις θα έχουν βάρος 10% (bonus) και η τελική γραπτή εξέταση θα προσμετράται στο συνολικό βαθμό με υπόλοιπο 50%. Τα ποσοστά αυτά μπορεί να διαφοροποιούνται (μέχρι +/- 10%) από έτος σε έτος. Για την επιτυχία ενός φοιτητή στο μάθημα απαιτείται βαθμός πέντε (ή μεγαλύτερος) στην τελική γραπτή εξέταση καθώς και προβιβάσιμος βαθμός (έξι ή μεγαλύτερος) στον τελικό βαθμό όπως αυτός προκύπτει από τα εκάστοτε ποσοστά. Σχετική αναφορά υπάρχει στην ιστοσελίδα του μαθήματος (πληροφορίες-πολιτική του μαθήματος) https://eclass.uop.gr/courses/1843/	

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: • A.Rajaraman και J.D.Ullman, Εξόρυξη από μεγάλα σύνολα δεδομένων, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2014. • G.Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, και G. Blair, Καταγεμισμένα Συστήματα, Εκδόσεις DaVinci, 2018. • Velte, T. Velte, και R. Elsenpeter, Cloud computing: Μια πρακτική προσέγγιση, 1η έκδοση, Γκιούρδας, 2010. • R. Elsmari και S.B. Navathe, Θεμελιώδεις αρχές συστημάτων βάσεων δεδομένων, 6η έκδοση, Δίαυλος, 2016. • Σημειώσεις διδάσκοντα. • Ερευνητικά άρθρα σχετικά με τα αντικείμενα του μαθήματος.
--

Big data security and visualization

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	big-dat-sec	SEMESTER	2nd
COURSE TITLE	Big data security and visualization		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	7.5
COURSE TYPE	Specialization		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English		
COURSE WEBSITE (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/1449/		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to: • Describe big data security services aimed at safeguarding confidentiality and integrity. • Describe basic attack techniques and the weaknesses exploited. • Apply information security methods and protocols in distributed environments • Assess security risks and implications of configuration options in security mechanisms • Describe elements of the process of visual perception and applies them while designing visualizations • Implements visualizations of various types, depending on the data and the presentation medium • Applies interaction techniques to visualizations • Evaluates visualizations on their effectiveness and quality
General Competencies
• Search for, analysis and synthesis of data using appropriate technologies • Individual/Independent work • Group/Team work • Introduction of innovative research • Critical thinking • Development of free, creative and inductive thinking

COURSE CONTENT

The course is comprised of two parts. The *big data security* part includes introduction to security, cryptography for big data, distributed systems security, dynamic risk models, large network security, intrusion detection systems, and distributed trust management. The *big data visualization* part includes visual perception, visualization techniques, interaction techniques, and visualization software. Case studies, example problems and methods for solving them are also presented.

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY	Face-to-face		
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	Use of ICT in teaching and communication with students. In addition, in the e-class are posted articles, audio-visual material of lectures and web addresses for useful information as well as exercises for students' practice.		
COURSE DESIGN	Activity	Semester workload overview	
	Lectures	39 hours	
	Study/analysis of bibliography	39 hours	

	Projects	52 hours	
	Non-directed study	52 hours	
	Presentation of projects	5.5 hours	
	Total	187.5	
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS	Evaluation language: English		
	Student evaluation is 100% based on two written assignments completed during the semester. Each assignment includes a written essay and an oral presentation.		
	The final grade is calculated as follows:		
	FG = 50% (average grade of essays) + 50% (oral examination)		
	where these percentages can vary by ±10%.		
	A relevant reference is available on the course website		

Suggested Bibliography

• W. Stallings, Cryptography and Network Security: Principles & Practice. 7th Ed., Prentice Hall, 2017 • W. Stallings and L. Brown, Computer Security: Principles & Practice. 3rd Ed., Prentice Hall, 2015 • B. Bederson and B. Shneiderman, The Craft of Information Visualization: Readings and Reflections. Morgan Kaufmann, 2003 • C. Ware, Information Visualization: Perception for Design. 3rd Ed., Morgan Kaufmann, 2013

Περιγραμμά στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	big-dat-sec	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ασφάλεια και οπτικοποίηση μεγάλων δεδομένων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	7,5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/1449/		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να: • Περιγράφει υπηρεσίες ασφάλειας μεγάλων δεδομένων που στοχεύουν στη διασφάλιση του απορρήτου και της ακεραιότητας. • Περιγράφει τις βασικές τεχνικές επίθεσης και τις αδυναμίες που αξιοποιήθηκαν. • Εφαρμόζει μεθόδους και πρωτόκολλα ασφάλειας πληροφοριών σε κατανομημένα περιβάλλοντα • Αξιολογεί τους κινδύνους ασφαλείας και τις επιπτώσεις των ρυθμίσεων στους μηχανισμούς ασφαλείας • Περιγράφει στοιχεία της διαδικασίας νοητικής αντίληψης της οπτικής πληροφορίας και εφαρμόζει αυτά κατά τη σχεδίαση οπτικοποιήσεων • Υλοποιεί οπτικοποιήσεις διάφορων τύπων, ανάλογα με τα δεδομένα και το μέσο παρουσίασης • Εφαρμόζει τεχνικές διάδρασης σε οπτικοποιήσεις • Αξιολογεί οπτικοποιήσεις ως προς την αποτελεσματικότητα και την ποιότητά τους
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών • Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής • Ανάπτυξη ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα αποτελείται από δύο μέρη. Το μέρος της <i>ασφάλειας μεγάλων δεδομένων</i> περιλαμβάνει εισαγωγή στην ασφάλεια, κρυπτογραφία για μεγάλα δεδομένα, ασφάλεια κατανομημένων συστημάτων, δυναμικά μοντέλα επικινδυνότητας, ασφάλεια σε μεγάλα δίκτυα, συστήματα ανίχνευσης εισβολών, και κατανομημένη διαχείριση εμπιστοσύνης. Το μέρος της <i>οπτικοποίησης μεγάλων δεδομένων</i> περιλαμβάνει οπτική αντίληψη, τεχνικές οπτικοποίησης, τεχνικές αλληλεπίδρασης, και λογισμικό οπτικοποίησης. Επίσης, παρουσιάζονται περιπτώσεις μελέτης, παραδείγματα προβλημάτων και μέθοδοι επίλυσής τους.
--

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Διαλέξεις με φυσική παρουσία
-------------------------	------------------------------

ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο e-class αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών														
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table> <tr> <th><i>Δραστηριότητα</i></th><th><i>Φόρτος εργασίας εξαμήνου</i></th></tr> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>39 ώρες</td></tr> <tr> <td>Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td><td>39 ώρες</td></tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών</td><td>52 ώρες</td></tr> <tr> <td>Αυτόνομη μελέτη</td><td>52 ώρες</td></tr> <tr> <td>Παρουσίαση εργασιών</td><td>5,5 ώρες</td></tr> <tr> <td>Σύνολο</td><td>187,5</td></tr> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος εργασίας εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	39 ώρες	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες	Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες	Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες	Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες	Σύνολο	187,5
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος εργασίας εξαμήνου</i>														
Διαλέξεις	39 ώρες														
Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες														
Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες														
Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες														
Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες														
Σύνολο	187,5														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλικά Η αξιολόγηση των φοιτητών βασίζεται 100% σε δύο γραπτές εργασίες που ολοκληρώνονται κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Κάθε εργασία περιλαμβάνει γραπτή αναφορά και προφορική παρουσίαση. Ο τελικός βαθμός υπολογίζεται ως εξής: $FG = 50\%$ (μέσος βαθμός αναφορών εργασιών) + 50% (προφορική εξέταση) όπου αυτά τα ποσοστά μπορεί να διαφέρουν κατά $\pm 10\%$. Σχετική αναφορά είναι διαθέσιμη στην ιστοσελίδα του μαθήματος														

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• W. Stallings, Cryptography and Network Security: Principles & Practice. 7th Ed., Prentice Hall, 2017 • W. Stallings and L. Brown, Computer Security: Principles & Practice. 3rd Ed., Prentice Hall, 2015 • B. Bederson and B. Shneiderman, The Craft of Information Visualization: Readings and Reflections. Morgan Kaufmann, 2003 • C. Ware, Information Visualization: Perception for Design. 3rd Ed., Morgan Kaufmann, 2013

Applied data ethics

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	<i>app-dat-eth</i>	SEMESTER	2st
COURSE TITLE	Applied data ethics		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	7.5
COURSE TYPE	Specialization		
PREREQUISITE COURSES:	None		
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English		
COURSE WEBSITE (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/applied-data-science-0		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to • Gain an in depth understanding of the importance of Ethical and Trustworthy AI and the relevant challenges thereof, as well as setting the appropriate ethical questions upon design, development and deployment of an AI System. • Understand the basic concepts linked to Trustworthy AI and how these can be applied on the field. • Dwells with the challenges that crop up due to the interactionn between human and AI. • Deep dives in the wider data and AI regulation taxonomy. • Learns how to conduct a thorough conformity and/or ethics assessment subject to the principles of ethical and trustworthy AI.
General Competencies
• Ability to design and organise tasks through and consistent time management • Ability to provide thorough oral and written documentation • Ability to develop critical thinking and overall approach • Ability to work in teams • Ability to interdisciplinary approaches. • Ability of applying theoretical knowledge on the field • Ability to conduct research • Ability to deliver (self) assessments • Ability to ethical commitment and responsibility • Ability to conduct technical and organisational assessments subject to set needs.

COURSE CONTENT

• Introduction to Data & AI Ethics. Why Ethics? • Delineating moral values: A values perception workshop based on the applied method of EU research project VAST (https://www.vast-project.eu/) • Understanding ethical AI and values: A literature review. • Data Governance I (DG models, common european data spaces, data types for AI) • Data Governance II (DG models, common european data spaces, data types for AI (training data, validation testing, synthetic, proprietary/open) • Legal Framework: Navigating through the emerging legal taxonomy of the digital

• AI Systems and the Alignment Problem • Moral dilemmas and moral theories • How to assess AI risk and impact: AI conformity and ethics assessments, standards and sociotechnical scenarios • Use case 1: Applying theoretical knowledge and assessment tools on real world AI assessment scenarios. • Use case 2: Applying theoretical knowledge and assessment tools on real world AI assessment scenarios. • Real world assessment team presentation: exemplary Case studies, example problems and methods for solving them are presented and documented • Assessing moral dilemmas interactive experience

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY.	Face-to-face														
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	Use of ICT in teaching and communication with students. In addition, in the eclass articles, audio-visual material of lectures and web addresses for useful information as well as exercises for students' practice are posted in electronic form														
COURSE DESIGN	<table> <tr> <th>Activity</th><th>Semester workload overview</th></tr> <tr> <td>Lectures</td><td>39 hours</td></tr> <tr> <td>Study/analysis of bibliography</td><td>39 hours</td></tr> <tr> <td>Projects</td><td>52 hours</td></tr> <tr> <td>Non-directed study</td><td>52 hours</td></tr> <tr> <td>Presentation of projects</td><td>5.5 hours</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>187.5</td></tr> </table>	Activity	Semester workload overview	Lectures	39 hours	Study/analysis of bibliography	39 hours	Projects	52 hours	Non-directed study	52 hours	Presentation of projects	5.5 hours	Total	187.5
Activity	Semester workload overview														
Lectures	39 hours														
Study/analysis of bibliography	39 hours														
Projects	52 hours														
Non-directed study	52 hours														
Presentation of projects	5.5 hours														
Total	187.5														
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS	Evaluation language: English The course is examined with three assignments during the 2nd semester. The final grade is calculated as follows: $FG = 30\% * \text{Assignment I} + 20\% * \text{Assignment II} + 50\% * \text{Assignment III}$ A relevant reference is available on the course website (course information-policy) https://eclass.uop.gr/courses/1909/														

Suggested Bibliography

Books 1. Shoshana Zuboff. 2019. «The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a human future at the new Frontier of Power. 2. Jaron Lanier, 2014. «Who Owns the Future». 3. Kat Holmes. 2019. «Mismatch, How Inclusion Shapes Design». MIT Press. 4. Cathy O'Neil. 2016. «Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy 5. Brian Christian, 2020, The Alignment Problem Papers 1. Luciano Floridi & Mariarosaria Taddeo. 2016. "What is Data Ethics?. Oxford Internet Institute. http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2016.0360. 2. Luciano Floridi. 2018. "Soft Ethics and the Governance of the Digital". Royal Society in Philosophical Transactions of the Royal Society A". DOI: 10.1098/rsta.2018.0081. http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/376/2133/20180081. 3. Emerging models of data governance in the age of datafication whitepaper 4. MyData Global. 2016. «A Nordic Model for human centered personal data management and processing. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78439/MyData-nordic-model.pdf?sequence=1&isAllowed=y. 5. MyData Global 2017. «MyData Declaration» https://mydata.org/declaration/ 6. Understanding MyData Operators Whitepaper 7. Vasilis Kostakis. 2019. «How to Reap the Benefits of the Digital Revolution»? Modularity and the Commons». Halduskultuur. The Estonian Journal of Administrative Culture and Digital Governance (20(1), 4-19. paper 8. IEEE Ethically Aligned Design v.2, A Vision for Prioritising Human Well Being with A/IS, available at https://standards.ieee.org/wp-content/uploads/import/documents/other/ead_v2.pdf 9. Royal Statistical Society 2023, A Guide for Ethical Data Science 10. The ODI Ethics Canvas 11. Alexandros Nousias. 2015. «YourDataStories: Legal Requirements & Ethical Issues. https://www.academia.edu/20246422/Your_Data_Stories_Legal_Requirements_and_Ethical_Issues
--

Περιγραμμά στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	app-dat-eth	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εφαρμοσμένη επιστήμη των δεδομένων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	7.5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/applied-data-science-0		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να: - Κατανοεί την σημασία της ηθικής και αξιόπιστης Τεχνητής Νοημοσύνης (TN), τις ηθικές προκλήσεις και τα ηθικά ερωτήματα που τίθενται κατά την ανάπτυξη ενός συστήματος TN. - Κατανοεί βασικές έννοιες που περιγράφουν την αξιόπιστη TN και πως αυτές μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη κατά τη διάρκεια την εφαρμογής των πρακτικών της επιστήμης των δεδομένων - Κατανοεί τις δυσκολίες που επιβάλλει η αλληλεπίδραση των ανθρώπων με την TN στην ανάπτυξη αλγορίθμων TN. - Αποκτά μία πλήρη εικόνα του ρυθμιστικού πλαισίου που αφορά ή σχετίζεται με τα δεδομένα και την TN μέσα από μία αναλυτική νομική ταξινόμηση. - Γνωρίζει και να εφαρμόζει μεθόδους αξιολόγησης για τη συμμόρφωση ενός συστήματος με τις αρχές της ηθικής και αξιόπιστης TN.
Γενικές Ικανότητες
- Ικανότητα οργάνωσης και σχεδιασμού εργασίας και διαχείρισης του χρόνου - Ικανότητα τεκμηριωμένης επικοινωνίας (προφορικής και γραπτής) - Ικανότητα ανάπτυξης κριτικής σκέψης και ικανότητα για κριτικές προσεγγίσεις - Ικανότητα για ομαδική εργασία - Ικανότητα διεπιστημονικών προσεγγίσεων - Ικανότητα εφαρμογής των θεωρητικών γνώσεων στην πράξη - Ικανότητα για έρευνα - Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής - Ηθική δέσμευση και ατομική υπευθυνότητα - Αξιολόγηση τεχνικών και μεθόδων υπό το πρίσμα συγκεκριμένων αναγκών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Course Content)

Εισαγωγή στην ηθική της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN): Τι είναι ηθική; Μέσα σε ποιο ηθικό πλαίσιο καλούμαστε να αναπτύξουμε TN;
--

• Προσδιορισμός ηθικών αξιών: Βιωματικό εργαστήριο αποτύπωσης ηθικών διλημάτων βασισμένο στη μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του ερευνητικού έργου VAST (https://www.vast-project.eu/). • Κώδικες επικοινωνίας: Εισαγωγή στις έννοιες της Ηθικής ΤΝ και των αξιών μέσα από βιβλιογραφικές πηγές. • Διακυβέρνηση Δεδομένων (ΔΔ) I: Μοντέλα ΔΔ. Κοινοί Ευρωπαϊκοί Χώροι Δεδομένων. Δεδομένα εκπαίδευσης ΤΝ. • Διακυβέρνηση Δεδομένων (ΔΔ) II: Μοντέλα ΔΔ. Κοινοί Ευρωπαϊκοί Χώροι Δεδομένων. Δεδομένα εκπαίδευσης ΤΝ. • Νομικό πλαίσιο: Περιγραφή της κανονιστικής ταξινόμησης: GDPR, AIAct, Data Governance Act. • Συστήματα ΤΝ και το πρόβλημα της "Ευθυγράμμισης" (The Alignment Problem): Εργαλεία εφαρμογής αξιόπιστης ΤΝ. • Ηθικά διλήματα σε σύνθετα συστήματα: Περιγραφή σχετικών ηθικών θεωριών. • Εκτίμηση Ρίσκου/Αντικτύπου: Εργαλεία επιμέτρησης διαφορετικών τύπων κινδύνου. Πρότυπα ΤΝ με γνώμονα την ηθική: Ο ρόλος των προτύπων και πρακτικές εφαρμογές για την αντιμετώπιση ηθικών προκλήσεων στο πεδίο. • Σενάριο εργασίας 1: Εφαρμογή των εργαλείων που αναφέρθηκαν στο μάθημα για την αξιολόγηση ενός συστήματος ΤΝ. • Σενάριο εργασίας 1: Εφαρμογή των εργαλείων που αναφέρθηκαν στο μάθημα για την αξιολόγηση ενός συστήματος ΤΝ. • Παρουσίαση μελετών περίπτωσης μελέτες περίπτωσης, παραδειγματικά προβλήματα και μέθοδοι επίλυσης αυτών κοκ. • Διαδραστική εμπειρία αντιμετώπισης ηθικών διλημάτων.
--

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου	
	Διαλέξεις	39 ώρες	
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες	
	Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες	
	Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες	
	Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες	
	Σύνολο	187,5	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλική		
	Εκπόνηση εργασιών		
	Το μάθημα εξετάζεται με την εκπόνηση υποχρεωτικών εργασιών που παραδίδουν οι φοιτητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επίσης οι φοιτητές παρουσιάζουν υλικό που τους ανατίθεται προς μελέτη.		
	Τελικός βαθμός:		
	$0.3 \times (\text{Βαθμός Εργασίας I}) + 0.2 \times (\text{Βαθμός Εργασίας II}) + 0.5 (\text{Βαθμός Εργασίας III})$		
	Σχετική αναφορά υπάρχει στην ιστοσελίδα του μαθήματος (πληροφορίες-πολιτική του μαθήματος)		
	(Προσθήκη συνδέσμου από το eclass)		
	https://eclass.uop.gr/courses/1909/		

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:	
Βιβλία	• Shosana Zuboff. 2019. The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power. • Jaron Lanier. 2014. Who Owns the Future. • Kat Holmes. 2019. Mismatch, How Inclusion Shapes Design, MIT Press. • Cathy O'Neil. 2016. Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. • Brian Christian. 2020. The Alignment Problem.
Άρθρα	• Luciano Floridi & Mariarosaria Taddeo. 2016. What is Data Ethics? (link is external), Oxford Internet Institute.

- Luciano Floridi. 2018. Soft Ethics and the Governance of the Digital (link is external), Royal Society in Philosophical Transactions of the Royal Society A”.
- Ala-Pietilä, P., Bonnet, Y., Bergmann, U., Bielikova, M., Bonefeld-Dahl, C., Bauer, W., Bouarfa, L., Chatila, R., Coeckelbergh, M., Dignum, V. and Gagné, J.F., 2020. The assessment list for trustworthy artificial intelligence (ALTAI). European Commission.
- Schwartz, S.H. and Cieciuch, J., 2022. Measuring the refined theory of individual values in 49 cultural groups: psychometrics of the revised portrait value questionnaire. *Assessment*, 29(5), pp.1005-1019.
- Whitepaper - Emerging models of data governance in the age of datafication
- MyData Global. 2016. A Nordic Model for human centered personal data management and processing (link is external)
- Whitepaper - Understanding MyData Operators (
- IEEE Ethically Aligned Design v.2, A Vision for Prioritising Human Well Being with A/IS
- A European Strategy (link is external) for Data (2020).
- Proposal for a Regulation on European Data Governance.
- Data Governance Q&A
- The Digital Services Act package

Deep learning

MODULE OVERVIEW

General

FACULTY/SCHOOL	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Department of Informatics and Telecommunications		
LEVEL OF STUDY	Postgraduate		
COURSE UNIT CODE	<i>dee-lea</i>	SEMESTER	2st
COURSE TITLE	Deep learning		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	7,5
COURSE TYPE	Scientific Expertise		
PREREQUISITE COURSES:			
LANGUAGE OF INSTRUCTION:	English		
LANGUAGE OF EXAMINATION/ASSESSMENT:	English		
COURSE WEBSITE (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/deep-learning		

LEARNING OUTCOMES

Learning Outcomes
Upon successful completion of the course, the student will be able to • Learn the basics of neural networks • Understand the core engineering ideas behind modern deep neural networks • Learn the most important convolutional architectures and their applications in computer vision and similar applications • Learn how self-supervised and generative learning works • Understand sequential deep models • Know how to design, build and evaluate deep models in the context of real-world problems
General Competencies
• Ability to analyze data information • Ability to apply appropriate technologies depending on the task at hand • Ability to make data-driven decisions • Ability to collaborate in teams and deliver assignments • Ability to write comprehensive technical reports • Ability of critical thinking • Ability to use their intuition and develop creative and inductive thinking • Ability to adapt to new challenges

COURSE CONTENT

• Introduction to deep learning • Neural network and applications • Convolutional Neural Networks • Sequential learning: RNNs, LSTMs and Transformers • Generative Adversarial Networks • Autoencoders • Self-supervised learning • Deep Learning applications

Teaching Methods-Assessment

MODES OF DELIVERY	Face-to-face		
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	Use of ICT in teaching and communication with students. In addition, in the eclass articles, audio-visual material of lectures and web addresses for useful information as well as exercises for students' practice are posted in electronic form		
COURSE DESIGN	Activity	Semester workload overview	
	Lectures	39 hours	
	Study/analysis of bibliography	39 hours	
	Projects	52 hours	
	Non-directed study	52 hours	
	Presentation of projects	5.5 hours	
	Total	187.5	
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS.	Evaluation language: English The course is examined with a project and an oral exam. The final grade is calculated as follows: FG = 50% (project) + 50%(oral examination) A relevant reference is available on the course website (course information-policy)		

Suggested Bibliography

<https://www.deeplearningbook.org>

<https://www.bishopbook.com>

Περίγραμμα στα Ελληνικά

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<i>dee-1ea</i>	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Βαθιά Μάθηση		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	7,5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://msc-data-science.iit.demokritos.gr/classes/deep-learning		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να: • Μάθει τις βασικές έννοιες των νευρωνικών δικτύων • Κατανοήσει τις κύριες μηχανικές ιδέες πίσω από τα σύγχρονα βαθιά νευρωνικά δίκτυα • Μάθει τις πιο σημαντικές συνελκτικές αρχιτεκτονικές και τις εφαρμογές τους στον τομέα της όρασης υπολογιστών και σε παρόμοιες εφαρμογές • Μάθει πώς λειτουργεί το self-supervised learning • Κατανοήσει τα ακολουθιακά βαθιά μοντέλα • Γνωρίζει πώς να σχεδιάσει, να χτίσει και να αξιολογήσει βαθιά μοντέλα στο πλαίσιο πραγματικών προβλημάτων.
Γενικές Ικανότητες
• Ικανότητα στην ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών • Ικανότητα να εφαρμόζει κατάλληλες τεχνολογίες σχετικά με το δοθέν πρόβλημα • Ικανότητα λήψης αποφάσεων • Ικανότητα να εργάζεται ομαδικά και συνεργατικά • Ικανότητα σύνθεσης τεχνικών αναφορών • Ικανότητα άσκησης κριτικής • Σεβασμός στη διαφορετικότητα και πολυπολιτισμικότητα • Ικανότητα παραγωγής ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης • Ικανότητα παραγωγής σε νέες καταστάσεις και προκλήσεις

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Course Content)

• Νευρωνικά δίκτυα και εφαρμογές • Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα • Ακολουθιακή μάθηση: RNNs, LSTMs και Transformers • GANS • Αυτοκωδικοποιητές
--

• Αυτο-επιβλητική μάθηση • Εφαρμογές Βαθιάς Μάθησης
--

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων και διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες καθώς και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου
	Διαλέξεις	39 ώρες
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	39 ώρες
	Εκπόνηση εργασιών	52 ώρες
	Αυτόνομη μελέτη	52 ώρες
	Παρουσίαση εργασιών	5,5 ώρες
	Σύνολο	187,5
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα αξιολόγησης: Αγγλικά Εκπόνηση εργασιών Το μάθημα εξετάζεται με την εκπόνηση υποχρεωτικής εργασίας που παραδίδουν οι φοιτητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επίσης οι φοιτητές παρουσιάζουν υλικό που τους ανατίθεται προς μελέτη και εξετάζονται προφορικά. Ο βαθμός υπολογίζεται 50% από την εργασία και 50% από την προφορική εξέταση	

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: • https://www.deeplearningbook.org • https://www.bishopbook.com

Διπλωματική εργασία

GENERAL

FACULTY	Economics and Technology		
DEPARTMENT	Informatics and Telecommunications		
STUDIES LEVEL	Postgraduate		
COURSE CODE	διπλ-εργ	SEMESTER	Winter
COURSE TITLE	M.Sc. Thesis		
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
		-	30
COURSE TYPE	Scientific expertise		
PREREQUISITE COURSES:	-		
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATION-ASSESSMENT:	English		
THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	Yes		
COURSE WEB PAGE(URL)	-		

LEARNING OUTCOMES

Learning outcomes
After having successfully attended the course, students will be able to demonstrate theoretical and practical knowledge on the topic of the thesis. Indicatively, the student will be able to: - List and describe issues, solutions, approaches and algorithms in the relevant topic - Design and implement solutions for problems in the scope of the chosen topic - Choose the approach/algorithm that has best results/is more promising in specific use cases and justify their choices - Evaluate solutions in scope of the relevant topic and present the evaluation results
General Competences
Search for, analysis and synthesis of data and information by the use of appropriate technologies Decision-making Individual/Independent work Introduction of innovative research Development of free, creative and inductive thinking

COURSE CONTENT

Depending on the topic of the M.Sc. thesis
--

TEACHING AND LEARNING METHODS - ASSESSMENT

MODE OF DELIVERY	Face-to-face		
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOG	Use of electronic presentations Use of special-purpose software Communication with students using e-mail		
COURSE DESIGN.	Activity/Method		Semester workload
	Study and analysis of bibliography		150 hours
	Essay writing		230 hours
	Projects		250 hours
	Non-directed study		120 hours
	Total		750 hours
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS	Evaluation is conducted by a committee with three members, which considers the written essay, the results produced and the public presentation. Assessment methods: - written essay - public presentation		

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

Suggested bibliography: • Depending on the topic of the M.Sc. thesis Relevant scientific journals: • Depending on the topic of the M.Sc. thesis

Περιγραφή στα Ελληνικά

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Οικονομίας και Τεχνολογίας		
ΤΜΗΜΑ	Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	διπλ-εργ	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Χειμερινό
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Διπλωματική εργασία		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
		-	30
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-		

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει θεωρητική αλλά και πρακτική γνώση σε ένα ζήτημα αιχμής της επιστήμης των υπολογιστών
Γενικές Ικανότητες
Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
Λήψη αποφάσεων
Αυτόνομη εργασία
Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ανάλογα με το θέμα της διπλωματικής εργασίας
--

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση ηλεκτρονικών παρουσιάσεων Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού Επικοινωνία με φοιτητές μέσω e-mail	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος εργασίας εξαμήνου
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	150 ώρες
	Εκπόνηση μελέτης (project)	230 ώρες
	Συγγραφή εργασίας / εργασιών	250 ώρες
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	120 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος	750 ώρες
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Η αξιολόγηση γίνεται από τριμελή επιτροπή, η οποία λαμβάνει υπ' όψιν τη γραπτή αναφορά, τα αποτελέσματα που παρήχθησαν και τη δημόσια παρουσίαση. Μέθοδοι αξιολόγησης: • Γραπτή εργασία • Δημόσια παρουσίαση	

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: • Ανάλογα με το θέμα της διπλωματικής εργασίας Συναφή επιστημονικά περιοδικά: • Ανάλογα με το θέμα της διπλωματικής εργασίας
